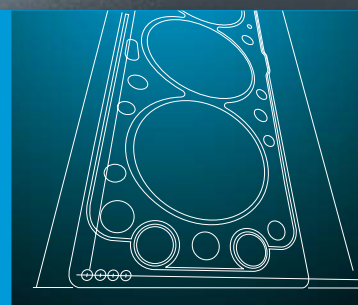




**Für mehr Durchblick!**  
Praxistipps für die Werkstatt

# Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen und Schadensanalyse

Tipps und Informationen für die Praxis Nr. 3



## Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen – Klassiker in Sachen Zylinderkopfabdichtung

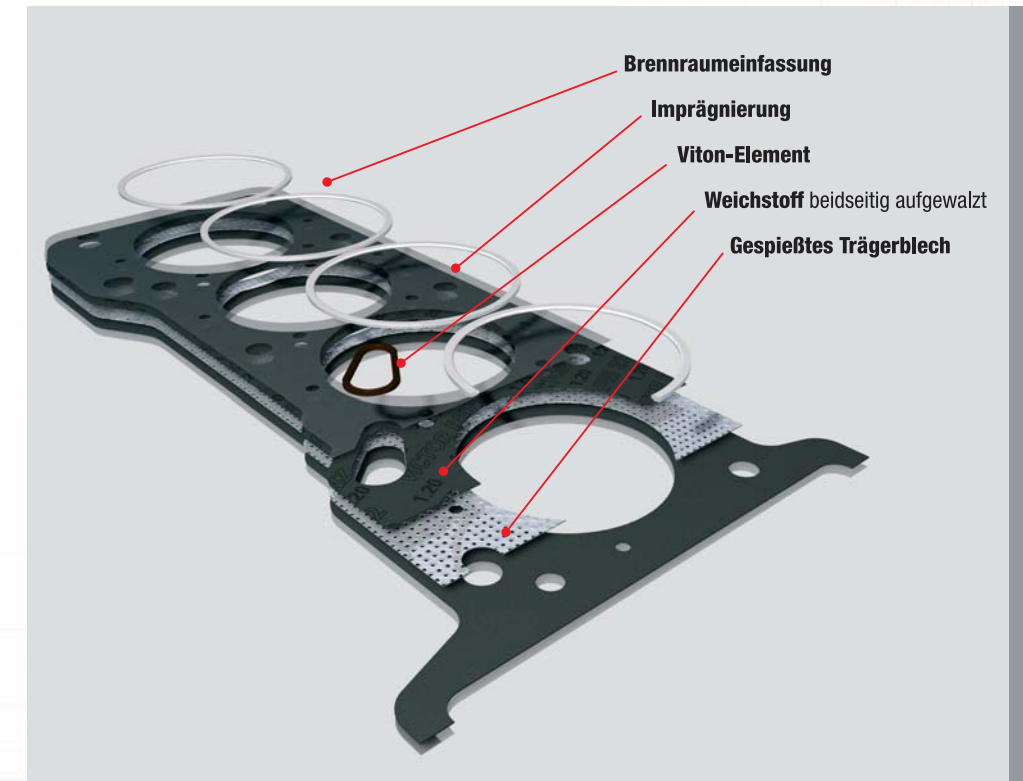
### WEICHSTOFF- ZYLINDERKOPFDICHTUNGEN

Die klassische Weichstoff-Zylinderkopfdichtung ist eine kompressible Flachdichtung. Sie besteht aus einem gespießten Trägerblech, auf das kopf- und blockseitig Weichstoffmaterial aufgewalzt wird. Metallische Einfassungen dichten die Brennräume ab und schützen das empfindliche Weichstoffmaterial vor Überhitzung. Eine Imprägnierung der Weichstoffoberfläche verhindert ein Quellen durch Kontakt mit flüssigen Medien wie Öl, Wasser oder Frostschutzmittel. So genannte Viton-Elemente aus Elastomerwerkstoffen ermöglichen eine partielle Erhöhung der Flächenpressung im Bereich der Öldruckbohrungen.

Durch die Flächenpressung wird der Werkstoff so verformt, dass er sich optimal an die abzudichtenden Flächen anpasst. Für die Abdichtung sind sehr hohe Schraubenkräfte bei niedrigen elastischen Rückfederungseigenschaften erforderlich. Die Mindeststegbreite liegt bei ca. 6 mm, um den hohen Drücken und Temperaturen bei der Verbrennung standhalten zu können.

### STEIGENDE ANFORDERUNGEN DURCH HÖHERE LEISTUNG

Zylinderkopfdichtungen müssen den Verbrennungsraum gasdicht abschließen und gleichzeitig Motoröl- und Kühlwasserkanäle sicher gegen Flüssigkeitsaustritte abdichten. Neuere Motoren stellen dabei immer höhere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der verbauten Zylinderkopfdichtungen.



*Klassische Weichstoff-Zylinderkopfdichtung mit gespießtem Trägerblech, beidseitig aufgewaltem Weichstoffmaterial, Imprägnierung, Brennräumeinfassungen und Viton-Element.*

### Anforderungen an Zylinderkopfdichtungen im Überblick:

- Sichere und dauerhafte Makro- und Mikroabdichtung
- Medienbeständigkeit gegen Gas, Öl, Wasser und Frostschutzmittel
- Resistenz gegen Temperaturdifferenzen und hohe Verbrennungsdrücke
- Stabilität zum Ausgleich von Bauteilverzügen
- Schub- und Zerreißfestigkeit im Stegbereich
- Übertragung der Schraubenkräfte
- Wärmefluss im Dichtspalt



## Dichtungsschäden an Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen

### FORMEN VON UNDICHTIGKEITEN

Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen werden einem umfangreichen Testprogramm unterzogen. Die Freigabe für den Einbau erhalten nur qualitativ hochwertige und absolut einwandfreie Zylinderkopfdichtungen. In der Praxis kann es trotzdem zu Undichtigkeiten kommen, die jedoch nur in Ausnahmefällen auf die Zylinderkopfdichtung selbst zurückzuführen sind. Die Ursachen für Schäden an Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen können dabei vielfältig sein.

### GAS-, ÖL- UND KÜHLMITTELUNDICHTIGKEITEN

Undichtigkeiten zwischen Zylinderkopf, Zylinderkopfdichtung und Motorblock werden in der Fachterminologie als Leckage bezeichnet. Dabei wird zwischen Gas-, Öl- und Kühlmittel-leckagen unterschieden, den so genannten Medienleckagen.

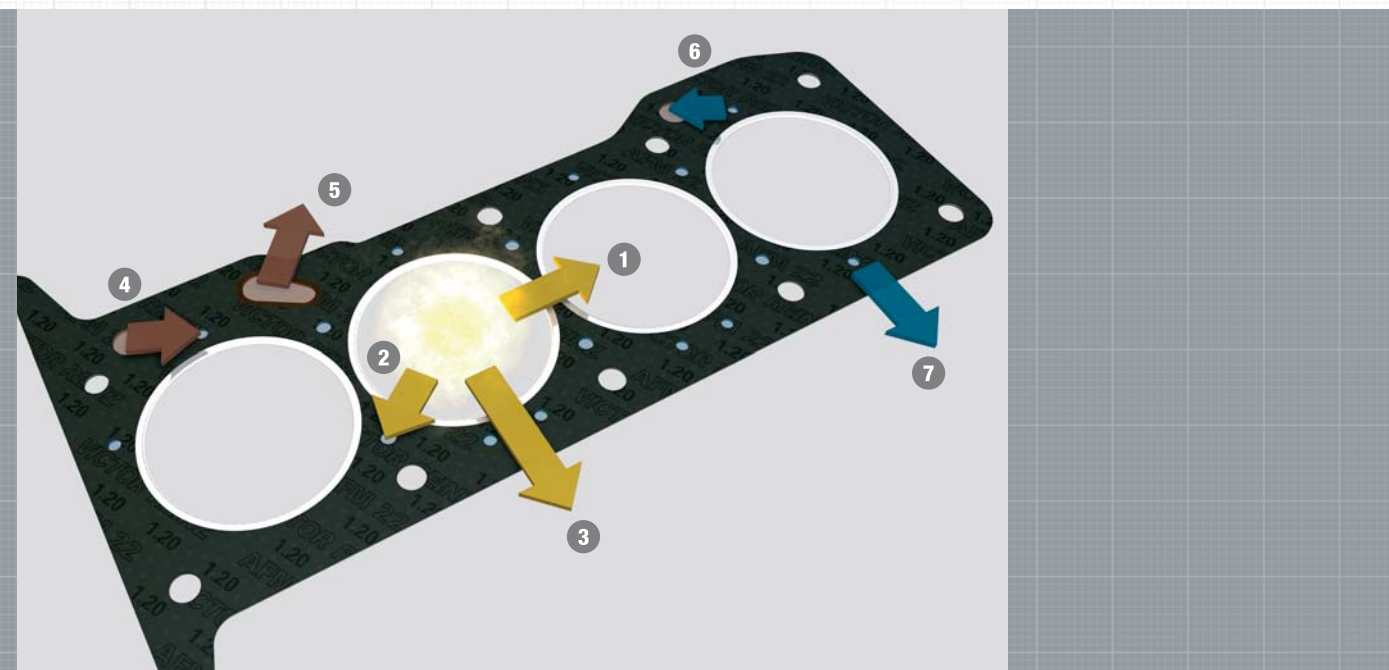
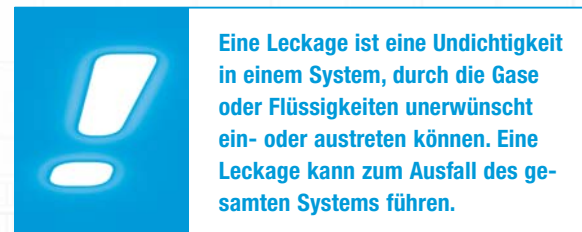
Insgesamt können sieben verschiedene Medienleckagen bei Weichstoff-Zylinderkopfdichtung auftreten:

- 1 Gasundichtigkeit von Brennraum zu Brennraum
- 2 Gasundichtigkeit von Brennraum zu Kühlmittelkreislauf
- 3 Gasundichtigkeit nach außen
- 4 Ölundichtigkeit in den Kühlkreislauf
- 5 Ölundichtigkeit nach außen
- 6 Wasserundichtigkeit in den Ölkreislauf
- 7 Wasserundichtigkeit nach außen

### UNSER TIPP: ERST ANALYSIEREN UND DANN REPARIEREN

Eine defekte Zylinderkopfdichtung sollten Sie schnellstmöglich austauschen. Gasleckagen können in kürzester Zeit zu einem Totalausfall der Dichtung führen und schwerwiegende Folgeschäden auslösen. Öl- und Kühlmittelleckagen werden in der Entstehungsphase häufig nicht oder erst spät bemerkt. Sie sollten diese Schäden nicht unterschätzen und die Zylinderkopfdichtung schnell ersetzen. Bedenken Sie: Bereits ein Tropfen Öl verunreinigt ca. 10.000 Liter Trinkwasser!

Beschränken Sie sich aber nicht auf den reinen Austausch der defekten Zylinderkopfdichtung. Analysieren Sie den Schaden vorher und suchen Sie die Fehlerquelle. Der Grund für die Leckage kann viele Ursachen haben, diese müssen mit der neuen Zylinderkopfdichtung nicht unbedingt automatisch behoben sein.



Typische Medienleckagen bei Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen.

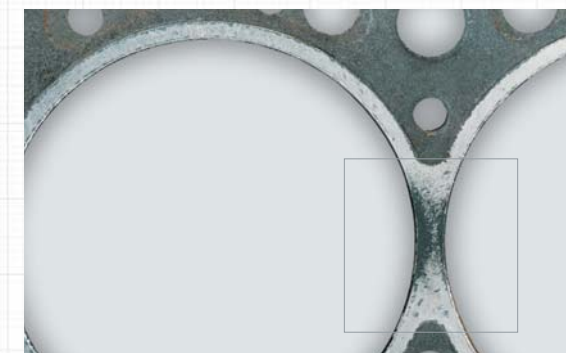
## Schäden, Analyse, Ursachenforschung

### SCHWARZFÄRBUNGEN

Die häufigsten Schäden an Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen sind Gasleckagen mit Schwarzfärbungen an der Brennraumeinfassung, die sich relativ einfach an der ausgebauten Dichtung erkennen lassen. Eine leichte Schwarzfärbung an dieser Stelle durch thermische Beanspruchungen und Mikro-undichtigkeiten ist normal. Lokale Schwarzfärbungen sind jedoch Anzeichen für eine tatsächliche Gasleckage, die letztendlich zu einer Zerstörung der Brennraumeinfassung durch Überblasen heißer Brenngase führen kann. Der Dichtungswerkstoff unter der Einfassung verliert in diesem Fall durch die hohe thermische Beanspruchung seine elastischen Eigenschaften. Die Folge sind Undichtigkeiten.



Gasleckage mit lokaler Schwarzfärbung der Brennraumeinfassung.



Gasleckage mit starken Spuren durch Überblasen heißer Brennraumgase.

Gasleckagen mit Schwarzfärbungen können durch zu geringe Flächenpressung oder Überhitzung des Motors entstehen.

Mögliche Ursachen für die zu geringe Flächenpressung sind fehlerhafte oder wieder verwendete Zylinderkopfschrauben, falsche Schraubenanzüge, Beschädigungen an Zylinderkopf und Motorblock oder nicht beachtete Montageanweisungen.

Eine Überhitzung des Motors kann durch Defekte an Wasserpumpe, Kühler, Thermostat oder Wasserschläuchen, zu wenig Kühlmittel im System oder unsachgemäßer Entlüftung des Kühlsystems nach Arbeiten am Zylinderkopf entstehen. Unregelmäßige Verbrennungen im Motorraum durch Russablagerungen und hoher Abgasdruck bei Ausfall des Katalysators sind ebenfalls Faktoren für eine mögliche Überhitzung.



Zerstörungen im Stegbereich durch Überblasen von Brenngasen.

Bei der Demontage der Zylinderkopfdichtung sollten Sie unbedingt die Herstellervorgaben beachten, um Bauteilverzüge an Zylinderkopf und Motorblock auszuschließen. Achten Sie auch darauf, dass die Bauteiloberflächen bei der Demontage der Zylinderkopfdichtung nicht beschädigt werden.

Ausführliche Informationen zu den Themen Zylinderkopfmontage, Zylinderkopfschrauben und Bauteiloberflächen finden Sie auch in unseren aktuellen Praxisinformationen Nr. 1 (Mehr-Lagen-Stahl (MLS)-Zylinderkopfdichtungen und Bauteiloberflächen) und Nr. 2 (Zylinderkopfschrauben und Zylinderkopfmontage).



## AUFQUELLUNGEN

Eine Überhitzung des Motors mit gleichzeitiger Dampfbildung führt ebenfalls zu Schäden an Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen. Sichtbar werden diese Schäden durch sehr starke Aufquellungen in Bereichen, in denen der Weichstoff frei in den Wasser führenden Bohrungen liegt. Die Aufquellungen entstehen durch die Zerstörung des nicht dampfbeständigen Siliconimprägniermittels im Dichtungswerkstoff.



Aufquellungen bei Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen durch Überhitzung mit Dampfbildung.

## EINDELLUNGEN UND VERQUETSCHUNGEN

Defekte Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen, die eingedellte und verquetschte Brennraumeinfassungen aufweisen sind durch den so genannten Klingelbetrieb beschädigt worden. Bei diesem Vorgang kommt es zu unkontrollierten Verbrennungen mit einem steilen Druckanstieg und extremen Brennraumdrücken. Ursachen für den Klingelbetrieb sind falsche Kraftstoffe mit zu niedriger Oktanzahl, falsche Zündkerzen oder eine falsche Zündstellung sowie niedrige Motordrehzahlen über einen längeren Zeitraum.



Eindellungen und Verquetschungen mit und ohne Überblasen durch Klingelbetrieb.

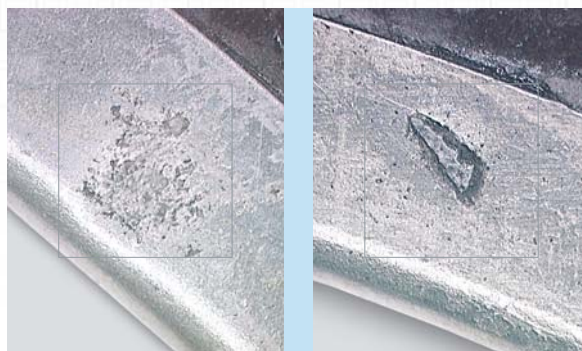
## ÖL- UND KÜHLMITTELECKAGEN

Im Vergleich zu Gasleckagen können Dichtungsschäden durch Öl- und Kühlmittleckagen nur sehr schwer an der ausgebauten Weichstoff-Zylinderkopfdichtung erkannt werden. Spuren von Rost und Frostschutzmittel mit weißen, kalkähnlichen Ablagerungen auf der Dichtungsoberfläche können auf Kühlmittelaustritte hindeuten. Konkrete Hinweise auf Ölundichtigkeiten sind nur selten zu finden.

Zusätzlich zu den bekannten Ursachen, können für Kühlmittleckagen auch chemische Zusätze im Kühlmittel und minderwertige Frostschutzmittel verantwortlich sein.

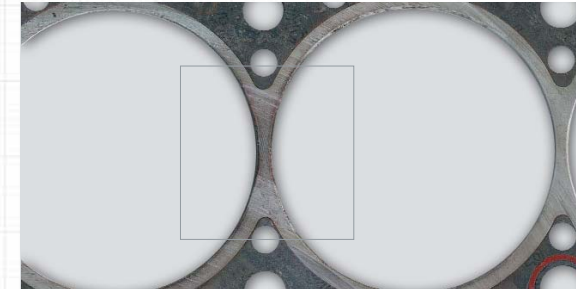
## SCHMUTZ, FREMDPARTIKEL UND RAUE OBERFLÄCHEN

Die Praxis zeigt, dass der Hinweis auf saubere Dichtflächen notwendig ist. Einpressungen von Schmutz und Fremdpartikeln führen immer wieder zu Schäden und Leckagen. Deshalb sollte auf eine sorgfältige Reinigung von Motorblock und Zylinderkopf geachtet werden. Dies gilt insbesondere nach einer Nachbearbeitung der Oberflächen bei Bauteilunebenheiten, Bauteilverzügen, Welligkeiten (Parallelitätsabweichungen) oder Rauigkeiten (Rillen und Riefen).



Dichtungsschäden durch Schmutz und Fremdpartikel.

Perfekte Abdichtungen mit Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen erfordern Dichtflächen mit entsprechender Oberflächengüte. Zu raue Oberflächen von Motorblock und Zylinderkopf führen zum Gasübertritt zwischen den Brennräumen und zwangsläufig zum Ausfall der Zylinderkopfdichtung.



Raue Oberflächen von Motorblock und Zylinderkopf führen zum Gasübertritt zwischen den Brennräumen.

## ZUSÄTZLICHE DICHTMASSEN

Im schlimmsten Fall können zusätzlich aufgetragene Dichtmassen die eigentliche Dichtung durch ein Reißen oder Ausbrechen des Weichstoffmaterials zerstören. Dies gilt insbesondere im Bereich des Viton-Elements, da das Viton-Element durch die zusätzlich aufgetragene Dichtmasse während der Aufwärm- und Abkühlphase des Motors nicht in die dafür vorgesehenen Ausweichräume des Elastomerwerkstoffes zurückweichen kann. Die Folgen sind ein Reißen des Werkstoffes oder ein Ausbrechen des Viton-Elements.



Reißen bzw. Ausbrechen des Weichstoffmaterials und beschädigtes Viton-Element durch unsachgemäßes Auftragen von zusätzlichen Dichtmassen.

## VERTRAUEN SIE DEN SPEZIALISTEN VON VICTOR REINZ

Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen von VICTOR REINZ garantieren beste Abdichtungsergebnisse. Dafür sorgen nicht nur die Qualität der Produkte, sondern auch die mitgelieferten Montagehinweise. Sollte dennoch ein Dichtungsschaden auftreten, beachten Sie unbedingt nebenstehende Hinweise.

## EXPERTENTIPP

Bei der Montage von Weichstoff-Zylinderkopfdichtungen mit Viton-Element ist darauf zu achten, dass die Zylinderkopfdichtung und der Zylinderkopf exakt positioniert werden. Durch eine falsche Positionierung kann das Viton-Element überpresst oder durch scharfe Bauteilkanten zerschnitten werden.

Zusätzliche Dichtmassen sind, nur wenn es ausdrücklich vom Hersteller vorgeschrieben wird, erforderlich!

## EXPERTENTIPP

Handlungsanweisungen bei Dichtungsschäden:

1. Identifizieren Sie vor der Demontage der Zylinderkopfdichtung die Leckagestelle eindeutig
2. Analysieren Sie den Schaden und ermitteln Sie die Fehlerquelle; die Dichtung kann, muss aber nicht die Ursache sein
3. Beseitigen Sie die Schadensursache um Folgeschäden auszuschließen
4. Montieren Sie erst dann die neue Zylinderkopfdichtung
5. Beachten Sie die Montagehinweise des Herstellers

Ihr Direktkontakt zum  
**VICTOR REINZ Service- und Kompetenzcenter**

Telefon +49 731 7046 999  
Telefax +49 731 7046 480  
E-Mail [reinzn.service@dana.com](mailto:reinzn.service@dana.com)

**REINZ-Dichtungs-GmbH**

Reinzstraße 3-7  
89233 Neu-Ulm  
Deutschland

Tel. +49 (0) 731-70 46-999  
Fax +49 (0) 731-70 46-480  
[www.reinz.com](http://www.reinz.com)

