

# CO<sub>2</sub>-Lecktester für Zylinderkopfdichtung für alle Benzin-, Gas- und Dieselmotoren

## Wirkungsweise:

Verbrennungsgase, die durch ein Leck (schadhafte Dichtfläche, Riss im Zylinderkopf oder Motorblock) in das Kühlsystem gelangen, lassen sich im Luftpolster über dem Kühlwasserspiegel nachweisen.

Bei der Prüfung verfärbt sich die Testflüssigkeit im **CO<sub>2</sub> Tester** bei erhöhtem CO<sub>2</sub> Gehalt von **blau / blaugrün über grün nach gelb**.

Dieser erhöhte CO<sub>2</sub> Anteil kann nur durch ein Leck zwischen Verbrennungsraum und dem Kühlsystem verursacht werden.

Ein CO<sub>2</sub> Lecktest dauert nur ca.3 Minuten und kann jederzeit bei warmem oder auch bei kaltem Motor durchgeführt werden.

Mit dem CO<sub>2</sub> Test können auch Lecks festgestellt werden, **die nur bei hohem Verbrennungsdruck (über 30 bar) auftreten**. Ein normaler Drucktest des Kühlsystems ist dagegen nur mit maximal ca. 1 bar Prüfdruck möglich.

## Vorbereitung:

Die Kammern unter leichtem Drehen auseinanderziehen. Zuerst die untere und dann die mittlere Kammer mit Testflüssigkeit bis zur Markierung ( nur bis ca. 10 bis 12 mm) füllen.

Beim Zusammenstecken der Kammern die Öffnung am Gummistutzen zuhalten. Der Tester ist jetzt betriebsbereit. Vor jeder Anwendung sollte jedoch immer eine Empfindlichkeitskontrolle durchgeführt werden und hierbei die Flüssigkeit gleichzeitig auf die maximale Reaktionsempfindlichkeit (Farbumschlagpunkt) wie folgt eingestellt werden:

## Empfindlichkeitskontrolle:

Den Tester senkrecht in die hohle Handfläche stellen und in den Ansaugstopfen hauchen. Hierbei tief ausatmen und den Saugball nur zwei- bis dreimal betätigen. Der CO<sub>2</sub> Anteil der Atemluft muss in wenigen Sekunden in beiden Kammern eine grün-gelbe Färbung bewirken. Anschließend durch mehrmaliges Betätigen des Saugballs und Einsaugen von Frischluft die Flüssigkeit nur bis zum blaugrünen Farbumschlagpunkt der Flüssigkeit bringen



Verfärbt sich die Flüssigkeit bei dieser Kontrolle nur gering und in beiden Kammern unterschiedlich stark verzögert, dann muss die Testflüssigkeit erneuert werden.

Eine blaugrün eingestellte Testflüssigkeit ermöglicht durch die erhöhte Reaktionsempfindlichkeit auch den Nachweis von geringen Verbrennungsgasanteilen (CO<sub>2</sub>) im Kühlsystem und ist besonders erforderlich bei Dieselmotoren.

Ein Dieselmotor arbeitet bei normaler Belastung mit hohem Luftüberschuss und das Verbrennungsgas enthält einen hohen Anteil unverbrauchter Luft.

Der Dieselmotor sollte deshalb durch mehrmalige Drehzahlerhöhung oder durch eine Probefahrt mit mehrmals erhöhter kurzer Belastung für einen CO<sub>2</sub> Lecktest vorbereitet werden. Um ein Einsaugen von Kühlflüssigkeit zu vermeiden, sollte das Luft-Polster nicht zu klein sein. Den Tester evtl. etwas schräg halten. Der Gummistutzen soll nur locker aufsitzen damit kein Vakuum entsteht. Den Tester mit blaugrün eingestellter Testflüssigkeit bereithalten und nach Öffnen des Kühlsystems den Tester sofort einsetzen um ein Entweichen von evtl. vorhandenen Verbrennungsgas zu vermeiden.

## Durchführung:

Den Tester mit blaugrün eingestellter Flüssigkeit bereithalten. **Achtung: Den Motor evtl. kurz abkühlen lassen um den Druck im Kühlsystem abzubauen.** Bei längerer Abkühlung wird durch die eingesaugte Frischluft evtl. vorhandenes CO<sub>2</sub> Gas verdünnt.

1. Den Verschluss am Kühler oder Ausgleichsbehälter öffnen und den sofort einsetzen, um ein Entweichen von CO<sub>2</sub> Gas zu vermeiden.
2. Durch 5-maliges Drücken des Saugballs das Luftpolster auf einen erhöhten CO<sub>2</sub> - Gehalt untersuchen und dazu die Veränderung der blaugünen Testflüssigkeit in der **mittleren Kammer genau beobachten**:



Wenn im Luftpolster **Verbrennungsgas vorhanden ist dann verfärbt sich die blaugrün eingestellte Testflüssigkeit in Richtung gelb (= Leck)**. Bereits grüngelb weist auf ein Leck hin.

3. Verfärbt sich die Testflüssigkeit nicht, oder in Richtung blau, dann ist kein CO<sub>2</sub> Anteil (Verbrennungsgas) und kein Leck zwischen Verbrennungsraum und dem Kühlsystem vorhanden.

**Wichtig: Nur der Farbumschlag in der mittleren Kammer ist für die Diagnose maßgebend:**

Die Flüssigkeit in der mittleren Kammer zeigt durch eine Gelbfärbung einen erhöhten CO<sub>2</sub> -Anteil an, während in der unteren Kammer auch eine intensive Blaufärbung, verursacht durch alkalische Verbindungen eintreten kann. Diese werden in der unteren Kammer absorbiert und gelangen deshalb nicht in die mittlere Kammer. Bei intensiver Blaufärbung in der unteren Kammer muss jedoch die Flüssigkeit in beiden Kammern erneuert werden.

**Die Testflüssigkeit niemals in die Flasche zurückfüllen. Die Flüssigkeit enthält 0,01 % nur ungefährliche Chemikalien, ist nicht brennbar, säurefrei und kann ohne besondere Vorsichtsmaßnahmen entsorgt werden.**

## Reinigung:

Wenn der Tester durch unabsichtliches Einsaugen von Kühlflüssigkeit verunreinigt wurde, muss der Tester gereinigt werden. Die einzelnen Kammern trennen und auch das Ventilröhrchen der unteren Kammer abziehen.



Die Kammer und das Röhrchen mit frischem Leitungswasser gut ausspülen und nur ausschleudern. Nicht mit einem Tuch oder Papier trocknen. Keine alkalischen Reinigungsmittel verwenden. Durch alkalische Rückstände wird die Reaktionsempfindlichkeit der Flüssigkeit beeinflusst.

Die Ventilröhrchen beim Zusammenbau der Kammern nicht vertauschen. Nach Erneuerung der Testflüssigkeit immer eine Empfindlichkeitskontrolle durchführen.

## Allgemeine Information und Hinweise:

Ein Leck zwischen Verbrennungsraum und dem Kühlsystem kann folgende Ursachen haben: Schadhafte Kopfdichtung, Dichtfläche, poröser Kopf oder Haar-Risse im Zylinderkopf oder Motorblock.

Ein vorübergehendes und geringes Leck ist auch bei noch kaltem Motor möglich und ein CO<sub>2</sub>- Lecktest weist auf ein Leck hin. Sobald der Motor eine normale Betriebs-Temperatur erreicht hat, ist bei einem weiteren Test kein Leck mehr nachzuweisen.

Den gefüllten betriebsbereiten Tester nur liegend aufbewahren und vor dem nächsten CO<sub>2</sub>-Lecktest immer die Empfindlichkeitskontrolle durchführen.

## Ergänzende Informationen und Hinweise für das Zylinderkopf-Dichtigkeits-Prüfgerät (CO<sub>2</sub> -Leak detector)

### CO<sub>2</sub> -Lecktest-Methode:

Verbrennungsgase, die durch ein Leck ( Dichtfläche, Riss im Zylinderkopf oder Block) in das Kühlsystem gelangen, sammeln sich im Luftpolster über dem Kühlwasserspiegel an. Mit der CO<sub>2</sub> Testmethode wird dieses Luftpolster auf Verbrennungsgas (erhöhter CO<sub>2</sub> (Anteil ) untersucht.

### CO<sub>2</sub> Leck-Test Vorteile

Selbst sehr geringe Lecks, die nur zeitweise und bei sehr hoher Belastung und Erwärmung auftreten, sind auch noch nachträglich erkennbar.

Der CO<sub>2</sub> Leck-Tester ermöglicht deshalb eine sichere und frühzeitige Erkennung von Lecks zwischen Kühlsystem und Verbrennungsraum bei allen wassergekühlten Benzin-, Diesel- und Gasmotoren.

**Drucktest:** Mit einer Druckprüfung sind nur Lecks zu erkennen, die bereits bei niedrigem Druck auftreten z.B. Lecks nach außen (Schlauchverbindungen) oder in das Kurbelgehäuse.

Ein Prüfdruck von 1 bar (wegen Schlauchverbindungen an Kühler und Heizung nur ca. 1 bar möglich ) ist jedoch zur Erkennung von Lecks, die nur bei starker Erwärmung und sehr hohen Belastung ( Verbrennungsdruck über 30 bar) zwischen Verbrennungsraum und Kühlsystem auftreten, nicht auseichend.

Zur vollständigen Überprüfung des Kühlsystems sowie zur Kontrolle nach erfolgter Reparatur und als Routine-Test bei jedem Kundendienst ergänzen sich beide Prüfmethode:

Ein erhöhter CO<sub>2</sub> Anteil (Verbrennungsgas) im Kühlsystem wird beim Lecktest je nach CO<sub>2</sub> Konzentration durch eine Verfärbung der Indikatorflüssigkeit von blau über grün nach gelb angezeigt.

Der normale CO<sub>2</sub> Anteil der Luft beträgt ca. 0,03 bis 0,05% und bewirkt eine Blaufärbung der Indikatorflüssigkeit

Ein sehr niedriger Anteil bewirkt eine dunkelblaue Färbung der Indikatorflüssigkeit (z.B. beim Einsaugen von frischer Luft in der freien Natur). Ein höherer CO<sub>2</sub> Anteil eine hellere Blaufärbung (z.B. in geschlossenen Räumen).

Eine blaue Färbung der Indikatorflüssigkeit beim CO<sub>2</sub> Test bedeutet deshalb: Kein Verbrennungsgas im Kühlsystem.

Damit auch geringe CO<sub>2</sub> Gas (Verbrennungsgas)-Anteile im Luftposter zu erkennen sind, soll vor jedem Lecktest eine blaugrüne Färbung (Umschlagspunkt) eingestellt werden (siehe Reaktionskontrolle und Regenerieren):

Eine blau-grüne eingestellte Farbe der Flüssigkeit bewirkt eine schnellere Reaktion

### Verfärbung der Indikator Flüssigkeit:

Der Farbumschlag in der oberen Kammer ist entscheidend !

blau-grün: = Startfarbe ( siehe Regenerierung )

Keine Veränderung oder blau: kein CO<sub>2</sub> -- kein Leck

grün: = leicht erhöhter CO<sub>2</sub> Anteil = geringes Leck (evtl. nur in der Warmlaufphase) bei kaltem Zylinderkopf

grüngelb: = erhöhter CO<sub>2</sub> Anteil = Leck

gelb: = stark erhöhter CO<sub>2</sub> Anteil = Leck

### Reaktionskontrolle und Regenerieren:

Die Ansaugöffnung des Testers in die gewölbte Handfläche halten, mehrmals tief gegen die Ansaugöffnung ausatmen und hierbei den Saugball nur 2- bis 3-mal betätigen.

Sofort stoppen sobald eine Grünfärbung erkennbar ist.

Nach einigen Sekunden muss eine Gelbfärbung in beiden Kammern erkennbar sein. Diese Reaktionskontrolle mittels Atemluft (hoher CO<sub>2</sub> Anteil) sollte nach jeder Neufüllung und vor jedem Lecktest wiederholt werden.

Bei einem geringen oder verzögerten Farbumschlag muss die Flüssigkeit immer in beiden Kammern erneuert werden.

Anschließend durch Einsaugen von Frischluft die Flüssigkeit bis zur blau-grünen Färbung als Startpunkt regenerieren.

Dieser blaugrüne Farbumschlagspunkt bewirkt eine bessere und schnellere Reaktion u. erleichtert damit die Erkennung geringer Lecks. Die blau-grüne Färbung als Startpunkt muss bei Dieselmotoren besonders beachtet werden.

### CO<sub>2</sub> Lecktest an Dieselmotoren:

Der Dieselmotor arbeitet mit hohem Luftüberschuss. Im Leerlauf u. bei geringer Belastung ist das Verbrennungsgas mit unverbrauchter Luft verdünnt. Vor dem CO<sub>2</sub> Lecktest sollte der Motor deshalb möglichst stark belastet werden.

Beim Lecktest auf geringe Verfärbung der Testflüssigkeit achtet. Jede Verfärbung in Richtung grün u. gelb (vom Startpunkt blau-grün ausgehend) bedeutet erhöhter CO<sub>2</sub> Anteil, d.h. Verbrennungsgas im Kühlsystem.

### Wichtiger Hinweise zur Erkennung geringer Lecks:

Den Verschluss am Kühler oder am Ausgleichsgefäß noch nicht bzw. nicht vorzeitig öffnen.

Zuerst eine Reaktionskontrolle mit Atemluft vornehmen und die Flüssigkeit blau-grün einstellen (Regenerieren) Erst jetzt den Kühlerverschluss öffnen und den einsatzbereiten Tester sofort einsetzen um zu verhindern, dass die heiße Luft mit evtl. vorhandenem Verbrennungsgas vorzeitig entweicht.

Der CO<sub>2</sub> Lecktest ist jederzeit, bei warmem oder auch kaltem Motor möglich. Wenn der Kühlerverschluss nach der letzten Fahrt nicht geöffnet wurde, ist ein erhöhter CO<sub>2</sub> Anteil im Luftpolster auch nachträglich erkennbar. (Routine-Test)

Der Test kann jederzeit wiederholt werden: Durch Probefahrt mit mehrmals starker Beschleunigung eine hohe Belastung und einen hohen Verbrennungsdruck bewirken.

Den Überdruck im Kühlsystem durch kurze Abkühlung abbauen lassen. Zwischenzeitlich die Flüssigkeit immer wieder blau-grün regenerieren und den Test wiederholen

Für den Test ist immer nur die Verfärbung in der oberen Kammer entscheidend. Das bewährte CO<sub>2</sub> Doppelkammer-System verhindert Fehldiagnosen:

In der unteren Kammer werden alkalische Partikel absorbiert, während CO<sub>2</sub> Gas in die obere Kammer gelangt und den Farbumschlag von blau-grün nach bewirkt.