

**Ermittlung des Verdichtungsverhältnisses von Motoren**

	Inhalt	Seite
<u>1.</u>	<u>Versuchszweck</u>	2
<u>2.</u>	<u>Versuchsausrüstung</u>	3
<u>3.</u>	<u>Testverfahren</u>	5
3.1	Versuchsvorbereitung	5
3.1.1	Zylinderkopf	5
3.1.2	Zylinderblock	5
3.1.3	Bürette	6
3.2	Versuchsdurchführung	6
3.2.1	Auslitern der Brennräume	6
3.2.2	Auslitern über Kolben und Dichtung	6
3.3	Auswertung	7
<u>4.</u>	<u>Anlagen 1 - 5</u>	8-12
	Änderungen/Unterschriftenblatt	13



1. Versuchszweck

Zur Ermittlung des Verdichtungsverhältnisses eines Motors wird das Kompressionsvolumen für jeden Zylinder bestimmt. Das Volumen endet am 1. Kolbenring. Dabei gelten folgende Randbedingungen:

- o Undichtheiten am Ring werden vernachlässigt
- o Der Kolbenring sitzt in der Nut auf (s. Abb. 1)
- o Alle Oberflächen sind sauber (entsprechend der konstruktiven Ausführung)

Da der Verschmutzungsgrad und damit die Größe des Laufspaltes zu unterschiedlich ist, wird als Vergleichsmöglichkeit der Ausgangszustand zugrundegelegt. Das Verfahren gliedert sich deshalb in eine

- o rechnerische Bestimmung der Spaltvolumina aller Motortypen mit einer tabellarischen Auflistung und in eine
- o versuchsmäßige Bestimmung der Hauptvolumina durch Auslitern

Die Oberflächen sollen beim Auslitern sauber sein. Es wird eine gelaufene Zylinderkopfdichtung benutzt. Mit ihr wird der Ist-Zustand im gelaufenen Motor nach einer kurzen Setzphase am besten wiedergegeben.

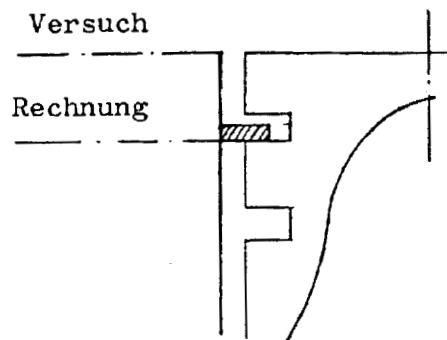


Abb. 1



Das Verdichtungsverhältnis ist wie folgt definiert:

$$\epsilon = \frac{V_K + V_H}{V_K} = 1 + \frac{V_H}{V_K}$$

wobei V_K = Kompressionsvolumen/Zylinder
und V_H = Hubvolumen/Zylinder

Aus den Einzelwerten wird das arithmetische Mittel ϵ_m gebildet.

2. Versuchsausrüstung

Folgende Betriebsmittel werden benötigt:

- o geeichte Bürette
senkrecht in einem tragbaren Gestell montiert

Skala von 0 bis 100 ml in Schritten von 1/5 ml

Meßgenauigkeit +/- 0,08 ml

Neue Büretten sollen in einem Laborversuch überprüft werden
- o Meßflüssigkeit: gefärbtes Paraffinöl B04100050
- o Ausliterplatte

Das Lochbild für die Zylinderkopfschrauben erfordert für die einzelnen Motorenfamilien unterschiedliche Ausliterplatten. In den Anlagen 1 bis 3 sind beispielhaft Skizzen von Platten für Motoren der Familie I, Familie II und CIH-4- und 6-Zylindermotoren dargestellt. Sie enthalten Öffnungen in Scheibenform zum Auslitern der Volumina über den Kolben. Ein konischer Übergang dient der Luftabführung beim Befüllen.



o Schrauben mit Unterlegscheiben

Die Schrauben bestehen aus dem gleichen Material wie die Zylinderkopfschrauben, sind jedoch entsprechend der Plattendicke gekürzt. Zu den skizzierten Platten passen folgende Abmaße (Bsp):

Motorenfamilie I : M9 X 1.25 x 55 mm

Motorenfamilie II : M10 X 1.25 x 55 mm

CIH-4- und 6-Zylindermotoren : M12 X 1.5 x 50 mm

o 2 Glasplatten mit Bohrung

Glasplatte als Abdeckung für die jeweilige Öffnung auf der Ausliterplatte:

Ø 80 x 6 mm, Einfüllbohrung Ø 8 mm

Glasplatte als Abdeckung für den einzelnen Brennraum bzw. den Schußkanal der Wirbelkammer beim Dieselmotor:

Ø 105 x 6 mm, Einfüllbohrung Ø 8 mm

o Gelaufene Zylinderkopfdichtung

Es soll vorzugsweise die aktuelle Dichtung benutzt werden. Ist diese Dichtung beschädigt, soll die gelaufene Dichtung eines anderen Motors benutzt werden.

o Je ein Satz zugehöriger Zündkerzen für den Fall, daß bei Zylinderköpfen Zündkerzen fehlen.

o Motorenöl 15W40



o Gleitpaste (SI-Paste), GM-Nr. 90 006 450

o Drehmomentschlüssel

Meßbereich bis $\geq 100 \text{ Nm} \pm 3\%$ vom Meßwert

o Plastikflasche mit aufgeschraubtem Saugrohr

o Formblatt

Ausführung für Ottomotoren (Anlage 4 Seite 11) bzw.

Ausführung für Dieselmotoren (Anlage 5 Seite 12)

3. Testverfahren

3.1 Versuchsvorbereitung

3.1.1 Zylinderkopf

- Reinigen und Entkohlen des Brennraumes.
- Überprüfen der Ventile auf Dichtheit (Die Ventile sind dicht, wenn bei der Unterdruckmethode mit einer Vakuumpumpe der gleiche Unterdruck erreicht wird wie bei verschlossener Saugleitung der Pumpe).
- Gegebenfalls Zündkerzen einbauen

3.1.2 Zylinderblock

Kolbenboden und Dichtungsfläche reinigen



3.1.3 Bürette

Bürette ausreichend mit Paraffinöl füllen. Soviel Flüssigkeit ablassen, bis sich der Meniskus auf einem definierten Teilstrich der Skala einstellt (vorzugsweise 0). Zum Setzen der Flüssigkeit sind mindestens 4 Minuten erforderlich. Nachgelaufenes Öl gegebenenfalls ablassen.

3.2 Versuchsdurchführung

3.2.1 Auslitern der Brennräume

Um den jeweiligen Brennraum Motorenöl dünn auftragen und die Glasplatte ($\varnothing$ 105 mm) fest andrücken. Durch die Glasplattenbohrung soviel Paraffinöl einfüllen, bis die gesamte Platteninnenfläche benetzt ist (Glasplattenbohrung nicht mit auffüllen).

Vor dem Ablesen des Skalenwertes auf der Bürette mindestens 4 Minuten warten, damit ausreichend Zeit für den Nachlauf der Flüssigkeit besteht.

Beim Ablesen entweder immer den Flüssigkeitsspiegel an der Gefäßwand oder immer die Senke in der Gefäßmitte benutzen.

Skalendifferenz in das vorgegebene Formblatt eintragen (Anlagen 4 und 5).

Paraffinöl mit Plastikflasche absaugen und Bürette wieder auffüllen.

3.2.2 Auslitern über Kolben und Dichtung

Etwas Fett (Gleitpaste) auf die Zylinderwand auftragen und den Kolben in OT-Stellung bringen.

Fettreste über dem Laufspalt entfernen.

Zylinderkopfdichtung auflegen und Ausliterplatte montieren.



Die Anzugsmomente sind:

Familie I- und OHV-Motoren	50 Nm
Familie II-Motoren	80 Nm
CIH-4- und 6-Zylindermotoren	100 Nm

Die Winkelanzugsmethode kann nicht angewendet werden, da die Ausliterplatten aus Stahl und die Schrauben zu kurz sind.

Motorenöl um die Öffnung der Ausliterplatte dünn auftragen.

Glasplatte ($\varnothing$ 105 mm) fest aufdrücken.

Paraffinöl durch die Glasplattenbohrung solange einfüllen, bis ein Teil der Platteninnenfläche benetzt ist. Kolben um die OT-Stellung bewegen. In der höchsten Stellung wird die größte Fläche benetzt. Restliche Menge Öl nachfüllen bis die gesamte Platteninnenfläche benetzt ist (Glasplattenbohrung nicht mit auffüllen).

4 Minuten warten.

- An der Skala der Bürette abgelesene Skalendifferenz in das Formblatt eintragen.
- Paraffinöl mit Plastikflasche absaugen
- Bürette wieder auffüllen
- Beim Dieselmotor Wirbelkammer im komplettierten Zylinderkopf zusätzlich auslitern.

3.3 Auswertung

In das Formblatt sind folgende Daten einzutragen:

Motortyp
Motor-Nr.
Zylinderkopf-Nr.
Hubvolumen pro Zylinder
Hersteller der Dichtung
Meßgenauigkeit der verwendeten Bürette

Der Ablauf der Auswertung wird durch das Formblatt vorgegeben. Die errechneten Verdichtungsverhältnisse pro Zylinder werden addiert und durch die Anzahl der Zylinder dividiert. Dem Eintrag des mittleren Verdichtungsverhältnisses folgen Datum und Unterschrift des Prüfers.

