

Funktion des Vorkammerverfahrens beim Dieselmotor (Beispiel: Mercedes OM 616.963)

Das Foto zeigt die Blickrichtung vom Brennraum/Zylinder auf die Trennfläche Zylinderkopf:

Zwischen den beiden Ventilen (kleines Ventil = Auslaß) ragt die Vorkammer etwa 5 mm in den Brennraum hinein. In dieser runden "Nase" befinden sich mehrere kleine Löcher. Diese bilden den Schußkanal zur Vorkammer.



Schußkanalöffnung



Die Glühkerze sowie die Einspritzdüse liegen in der Vorkammer und sind von der Trennfläche her nicht zu sehen! Schraubt man die E-Düse aus dem Zylinderkopf heraus, liegt der Blick in die Vorkammer frei. Deutlich sichtbar ist die Kugel des Feuersteges.



Ablauf der Einspritzung und Verbrennung im Vorkammermotor:

- 1) Der Kolben bewegt sich im Verdichtungshub nach oben = beide Ventile sind geschlossen, die angesaugte, reine Luft wird verdichtet und erwärmt sich dabei extrem (Dieselprinzip).
- 2) Die verdichtete, sehr heiße Reinluft wird durch den Schußkanal auch in die Vorkammer gedrückt.
- 3) Kurz bevor der Kolben den Oberen-Totpunkt (=OT) erreicht, wird über die Einspritzdüse der Kraftstoff unter hohem Druck (min. 100 bar) in die Vorkammer eingespritzt. Dabei wird der Kraftstoff feinst vernebelt.
- 4) Ein kleiner Teil des eingespritzten Kraftstoffes entzündet sich sofort in der Vorkammer (= 1. kräftiger Druckanstieg durch Zündung). Da aber die verdichtete Luft in der Vorkammer für eine vollständige Verbrennung nicht ausreicht, kann nicht der gesamte eingespritzte Kraftstoff zünden...
- 5) Die kleine „Vorzündung“ treibt das restliche noch unverbrannte Kraftstoff-Luftgemisch durch den Schußkanal in den Brennraum (= Raum zwischen Kolben und Zylinderkopf). Der Kolben befindet sich nun unmittelbar vor dem OT.
- 6) Im Brennraum zündet das noch unverbrannte Kraftstoff-Luftgemisch mit der dort im Überschuß vorhandenen verdichteten und heißen Reinluft → vollständige Verbrennung des Kraftstoffes (= 2. Druckanstieg durch Zündung).
- 7) Durch diese 2. Zündung wird ein noch gewaltigerer Druckanstieg erreicht! Der Kolben befindet sich nun genau im OT.
- 8) Der Verbrennungsdruck wirkt auf den abwärtsgehenden Kolben = Verbrennungsenergie wird über den Kurbeltrieb in Bewegungsenergie umgewandelt.

Sinn des ganzen Umstandes mit der Vorkammer ist es, durch die kleine Vorzündung innerhalb der Vorkammer (Nr. 4) einen weichen und gleichmäßigeren Druckanstieg im Zylinder zu erreichen. Die Verbrennung setzt nicht so heftig und plötzlich ein, wie z.B. bei alten Direkteinspritzer-Motoren (in Lkw's, Traktoren,...). Dadurch werden sowohl die Ohren der Fahrzeugbesitzer als auch das Material (Motorlager, Kolben,...) geschont. Diese verminderte Materialbelastung erlaubt eine weniger stabile und daher kompaktere Konstruktion des Motors. Zudem entspricht dieser „weiche“ Druckanstieg im Vorkammerdiesel eher dem Druckanstieg eines Benzinmotors.

Anmerkung: Das Funktionsprinzip der Vorkammer entspricht im wesentlichen auch der Funktionsweise der Wirbelkammer in einem Wirbelkammermotor.