



2-Rad Wehrli GmbH
Sägetstrasse 6
3123 Belp
www.wehrli-2rad.ch



Technik-Info:
Das Einspritzventil

Elektrisch gesteuerte Einspritzdüse bei Ottomotoren

Ein **Einspritzventil** oder eine **Einspritzdüse** ist ein Ventil, das an einem Verbrennungsmotor Kraftstoff in den Ansaugtrakt oder den Verbrennungsraum einspritzt.

Während bei Ottomotoren diese Ventile durchweg elektrisch angesteuerte Magnetventile sind, wurden bei Dieselmotoren bis zur Einführung moderner Common-Rail-Einspritzungen hydraulisch auf den Druck reagierende Ventile verwendet.

Funktionsweise:

Im Idealzustand sollte bei luftverteiltem Kraftstoff der Einspritzstrahl aussen feine Tröpfchen enthalten und im Zentrum zu grösseren Tröpfchen zerstäuben. Dadurch zünden die feineren Tröpfchen zuerst, der Kraftstoff brennt langsamer und gleichmässiger ab und es entsteht ein vergleichsweise sanfter Druckerhöhung im Brennraum.

Der Hauptfehler bei der Einspritzung besteht in einer mangelhaften Zerstäubung, die sich auf verschiedene Arten auswirken kann:

- **Klopfende Verbrennung:** Ein grosser Teil der eingespritzten Kraftstoffmenge verbrennt schlagartig. Dies macht sich akustisch z.B. durch das bekannte „Nageln“ des Dieselmotors (eine Form der klopfenden Verbrennung) bemerkbar, das in der Regel zu Mehrverbrauch, Leistungsverlust, schlechterer Abgasqualität und auf Dauer zu Schäden an den Gleitlagern des Triebwerks führen kann.
- **Lokale Überhitzung:** Wenn die Strahlrichtung dejustiert ist und das Kraftstoff-Luft-Gemisch auf Bauteile zielt, dann können diese durchbrennen (etwa Loch im Kolbenboden).
- **Abriss des Schmierfilms:** Wenn der Kraftstoffstrahl auf die Zylinderwand zielt, kann der Schmierfilm abgewaschen werden. Wegen der geringeren Schmierwirkung des Kraftstoffes ist dann mit Fressschäden zu rechnen.

Weitere Fehler bestehen in einer undichten Düse oder gebrochenen Düsenfedern (bei klassischen Düsen, die nur als Drossel wirken), so dass Kraftstoff vor oder nach der regulären Einspritzung in den Brennraum nachläuft. Der Kraftstofffilm verkocht an der Düse und behindert dann wiederum die korrekte Zerstäubung.

Einspritzdüse einer Kawasaki ER-6:

