



# Drallklappen/Tumbleklappen

## Was ist der Unterschied?

PIERBURG Saugrohre, wie sie in modernen Otto- und Dieselfahrzeugen verwendet werden, haben häufig Drall- oder Tumbleklappen in den Ansaugkanälen.

### Drallklappen

Drallklappen erzeugen einen Wirbel entlang der Zylinderachse. Sie werden bei Fahrzeugen mit Dieselmotor eingesetzt, um die Durchmischung des Kraftstoff-Luft-Gemisches bei niedrigen Drehzahlen zu verbessern. Dazu wird die Luft für jeden Zylinder durch zwei getrennte Kanäle im Saugrohr zugeführt. Einer der beiden Kanäle kann durch eine Drallklappe verschlossen werden. Dies erzeugt eine Verwirbelung der Frischluft. Die bessere Durchmischung verringert den Verbrauch und den Schadstoffausstoß. Bei höheren Drehzahlen und Drehmomenten wird die Drallklappe geöffnet, um einen besseren Füllungsgrad zu erreichen.

Auch beim Starten des Motors und im Schubbetrieb sind die Drallklappen geöffnet.

Andere Bezeichnungen für Drallklappen sind „Swirlklappen“ oder „Einlasskanalabschaltung“.

Beim Opel Twinport-Motor wird die Drallklappe zur Verringerung der Drosselverluste im Teillastbetrieb eingesetzt.

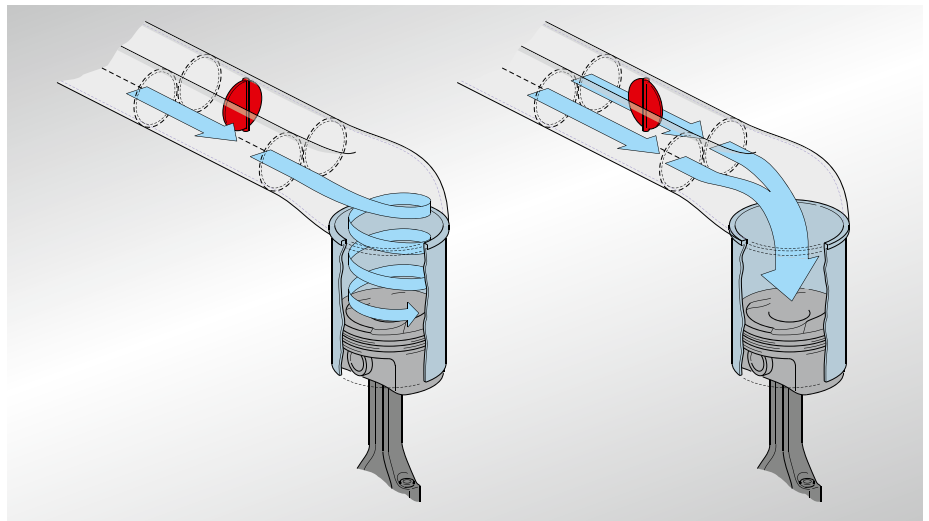
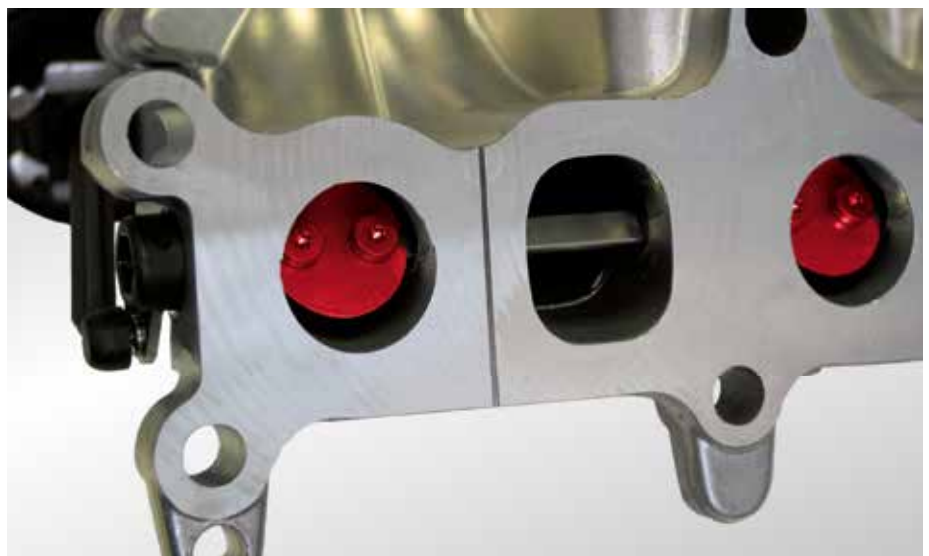


Abb. 1: Drallklappe: Wirbel in Achsrichtung des Kolbens  
links: Teillast, Drallklappe geschlossen, starke Verwirbelung  
rechts: Vollast, Drallklappe geöffnet, hoher Füllungsgrad



Jeweils zwei Kanäle für einen Zylinder:  
Drallklappen (rot hervorgehoben) im PIERBURG Saugrohr z. B. im Opel Astra J 1.7 CDTi

Änderungen und Bildabweichungen vorbehalten. Zuordnung und Ersatz, siehe die jeweils gültigen Kataloge, TecDoc-CD bzw. auf TecDoc-Daten basierende Systeme.



### Tumbleklappen

Tumbleklappen erzeugen einen Wirbel senkrecht zur Achsrichtung des Kolbens. Dies wird dadurch erreicht, dass entweder der Lufterlasskanal in zwei separate Kanäle getrennt wird, von denen ein Kanal durch die Tumbleklappe verschlossen werden kann (siehe Grafik), oder indem eine Klappe seitlich in den Luftstrom geschwenkt wird (siehe Foto).

Tumbleklappen werden bei Fahrzeugen mit Otto-Direkteinspritzung (z. B. bei FSI-Motoren) verwendet, um den Schichtladebetrieb zu realisieren.

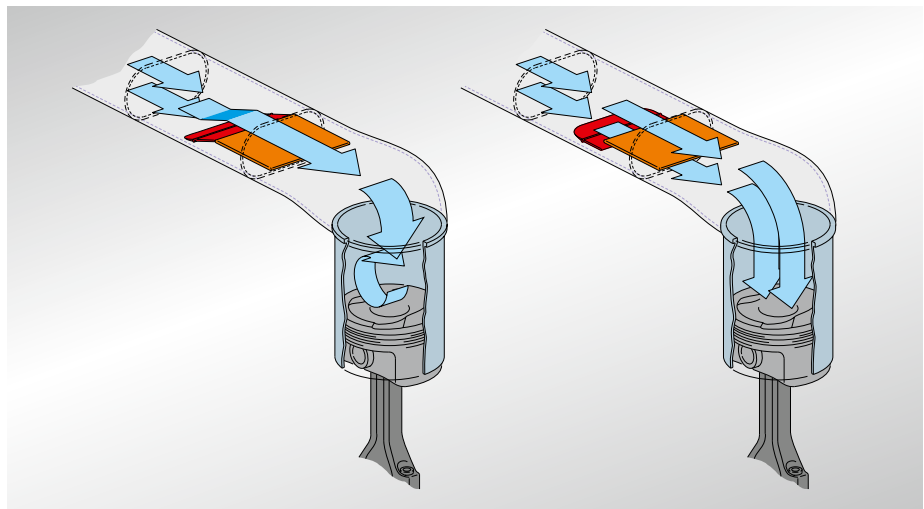
Im Schichtladebetrieb wird das Kraftstoff-Luft-Gemisch durch diese gezielt erzeugte Luftströmung und eine spezielle Geometrie des Kolbens, unmittelbar um die Zündkerze in einem sogenannten „Gemischballen“ konzentriert und gezündet.

In den Randbereichen des Brennraums befindet sich dadurch reine Luft. Sie wirkt bei der Verbrennung isolierend und verringert die Wärmeverluste.

Eine weitere Verbrauchsreduzierung wird durch die Entdrosselung des Motors erreicht.

Bei höheren Drehzahlen und Drehmomenten wird die Tumbleklappe geöffnet, um einen besseren Füllungsgrad zu erreichen. In diesem so genannten Homogenbetrieb arbeitet der Motor wie ein konventioneller Einspritzmotor, jedoch aufgrund der höheren Verdichtung mit besserem Wirkungsgrad. Dies ermöglicht den Verbrauch im niedrigen Drehzahlbereich zu reduzieren, ohne Einbußen an Leistung oder Drehmoment bei höheren Drehzahlen.

Eine andere Bezeichnung für Tumbleklappen ist „Ladungsbewegungsklappe“.



*Tumbleklappe: Wirbel senkrecht zur Achsrichtung des Kolbens  
links: Schichtladebetrieb; rechts: Homogenbetrieb*



*Tumbleklappen (rot hervorgehoben) im PIERBURG Saugrohr z. B. in der Mercedes E-Klasse 500*



#### Hinweis:

#### **Drosselverluste/Entdrosselung**

Eine nicht ganz geöffnete Drosselklappe im Ansaugtrakt verengt die Frischluftzufuhr. Der dadurch entstehende Widerstand erzeugt „Drosselverluste“. Jede Maßnahme, die es ermöglicht, die Drosselklappe weiter zu öffnen („Entdrosselung“), verringert diese Drosselverluste und den Verbrauch.



*KS Kolben mit speziellem Kolbenboden für den Schichtladebetrieb*