

Aufladung von Motoren

Zweck der Aufladung

Höherer Füllungsgrad bringt bei Otto- u. Dieselmotoren ein höheres Drehmoment.

d.h. höhere Leistung bei leichter Bauweise (= geringeres Leistungsgewicht)

Sonstige Möglichkeiten zur Leistungssteigerung

Mehrventiltechnik (größerer Einlass)

Steilere Nockenwelle, bzw. variable Steuerzeiten

Höhere Kompression

Chip- Tuning- Veränderung der Motorkennfelder (Motormanagement-
Verbesserung)

Arten der Aufladung

Abgasturbolader*

G- Lader (Spirallader)

Roots- Gebläse (Kompressor)*

Comprex- Lader (Druckwellenlader)

Schwingsaugrohraufladung*

*häufig verwendet

Abgasturbolader

Der **Turbolader** besteht aus einer Gasturbine (Spiralgehäuse aus Grauguss) u. einem **Verdichter** (Gehäuse aus Al- Leg.)
Neuere Lader sind mit VTG (Verstellbare Turbinen Geometrie) ausgestattet.

Wirkungsweise

Die Abgase treiben das Turbinenrad an, auf derselben Welle sitzt das Verdichterrad. Dieses saugt Frischluft an und presst es in den Brennraum bzw. das Saugrohr.

Vorteile des Turboladers

- * Energie zum Betrieb aus Abgasen
- * Höheres Drehmoment
- * Kraftstoffverbrauch. Im mittl. u. hohen Drehzahlbereich geringer

Doppelaufladung

Die Aufladung kann durch zwei gleich große parallel geschaltete Abgasturbolader erfolgen (Bi- Turbo). Im unteren Drehzahlbereich arbeitet nur ein Lader, der zweite Lader wird je nach Leistungsbedarf und Ladedruck zugeschaltet. Im oberen Drehzahlbereich arbeiten beide Turbolader.

Registeraufladung

Es sind ein großer und ein kleiner Turbolader hintereinander geschaltet (Twin- Turbo). Schnellerer Ladedruck Aufbau im unteren Drehzahlbereich durch den kleineren Lader (geringere Masse). Der größere Lader gewährleistet bei höheren Drehzahlen den größeren Luftdurchsatz.

Achtung

Da ein Turbolader Drehzahlen bis **400 000 1/min** macht, muss auf die Schmierung besonders geachtet werden (Turboöl, Start- u. Abstellverhalten).

G- Lader

Der G- Lader auch Spirallader- wird mechanisch (über Keilriemen) angetrieben.

Wirkungsweise

Die Spirale des Verdrängers „schiebt“ einen „Luftkeil“ von der Umfangseite (außen) zur Mitte des Gehäuses. Der Verdränger macht eine Exzenterbewegung und ändert so die Größe der Luftkammern.

Vorteile des G- Laders

- Hoher Ladedruck bei geringer Drehzahl
- Sofortiges Ansprechen des Motors
- Große Drehmomentsteigerung

Nachteil

- Kurze Haltbarkeit (ca. 30 000km)

Roots- Gebläse

Das Roots- Gebläse arbeitet ähnlich einer Zahnradpumpe und drückt durch die Rotoren die Luft in den Zylinder.
Wird häufig für 2-Takt Dieselmotoren verwendet.

Comprex- Lader

Comprex- Lader- auch Druckwellenlader genannt- wird ebenfalls über Keilriemen angetrieben.

Wirkungsweise

Der Rotor saugt Frischluft an, die Abgase treffen im komplizierten Rotorinneren auf die Frischluft u. erzeugen eine Druckwelle, die die Frischluft in die Zylinder drücken- die Abgase gelangen durch den Auspuff ins Freie.

Füllungsoptimierung

Phasenverstellung

Öffnungsdauer u. Ventilhub bleiben gleich, Ventil öffnet jedoch früher od. später (Nockenwellenverstellung).

Systeme: Vanos (BMW)

Variabler Ventiltrieb

Ventilöffnungszeiten werden den Betriebszustand des Motors angepasst (Verblocken der Schalthebel).

Systeme: V- Tec (Honda)

Elektronischer Ventilhub

Öffnungsdauer u. Hub werden über einen Stellmotor (elektronisch) verstellt.

System: Valvetronic (BMW)

Vollvariabler elektrohydraulischer Ventiltrieb

Ventilhub, Ventilöffnungsdauer, Anzahl der Ventilhübe (EV) können stufenlos verändert werden.

System: MultiAir (Fiat)

Weitere verstell Arten:

VaneCam, Variocam, Variocam Plus, Valvelift