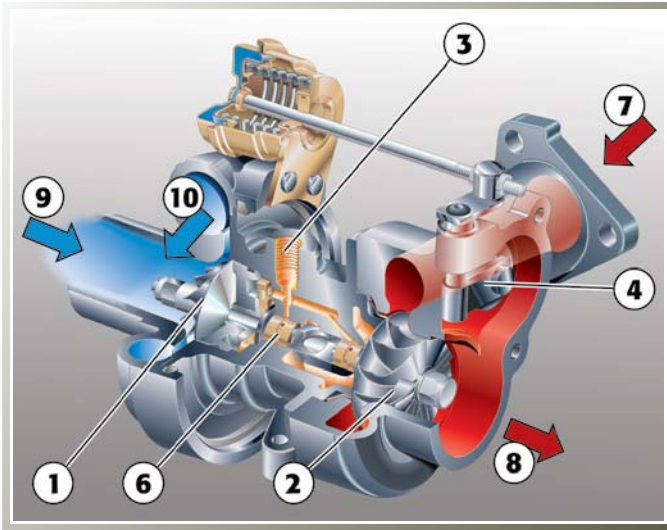


# Aufladung



## Abgasturbolader

Der Abgasturbolader besteht aus dem Laufzeug, dem Gehäuse und der Druckregeleinrichtung.

- Laufzeug: 1 aufgeschraubtes Verdichterrad - 2 reibgeschweißtes Turbinenrad und Verbindungswelle - 6 Gleitlager
- Das Gehäuse ist in der Regel zweiteilig: das Turbinengehäuse ist häufig aus Stahlguss mit hohem Nickel- und Chromanteil und muss für Ottomotoren sehr wärmebeständig sein. Über den Anschluss 3 wird Motorenöl zugeführt. Es hat neben Schmierungs- auch vor allem Kühlungsaufgaben zu übernehmen. Abgasturbolader können zudem flüssigkeitsgekühlt sein.
- Ist der Druck auf der (blauen) Ansaugseite zu hoch, wird über die Unterdruckdose das Abgasventil 4 (Wastegate-Ventil) geöffnet und die (roten) Abgase über einen Bypass an der Turbine vorbei ins Auspuffsystem geleitet. Regelmöglichkeiten können auch auf der Ansaugseite angebaut sein.
- 7 - 8: Das Abgas trifft radial auf die Turbinenschaufeln, gibt seine Energie an das Turbinenrad ab und verlässt das Turbinengehäuse axial.
- 9 - 10: Die Frischluft wird vom schnell drehenden Verdichterrad axial angesaugt, durch die Fliehkraft nach aussen geschleudert, so verdichtet und als Druckluft radial aus dem Verdichtergehäuse zu den Brennräumen geleitet.

## Aufgaben und Eigenschaften

- Steigerung von Drehmoment und Leistung von Otto- und Dieselmotoren.
- geringes Gewicht
- kein mechanischer Antrieb erforderlich
- durch geeignete Auslegung Verminderung des spez. Verbrauchs und günstiger Drehmomentverlauf
- grössere thermische Belastung des Verbrennungsmotors
- häufiger Einsatz für das Erreichen von Downsizing

Leistungsziele:

- AM-3.6.6. den Aufbau der Abgasturbo-Aufladung (...) beschreiben und deren Eigenschaften nennen
- AF-3.2.6. den Aufbau und die Eigenschaften der Abgasturbo-Aufladung nennen

- AM-3.2.1. das Indikator- und Wärmeflussdiagramm (Sankey) erklären sowie Druck und Temperaturverläufe von Otto- und Dieselmotorverbrennungen erläutern

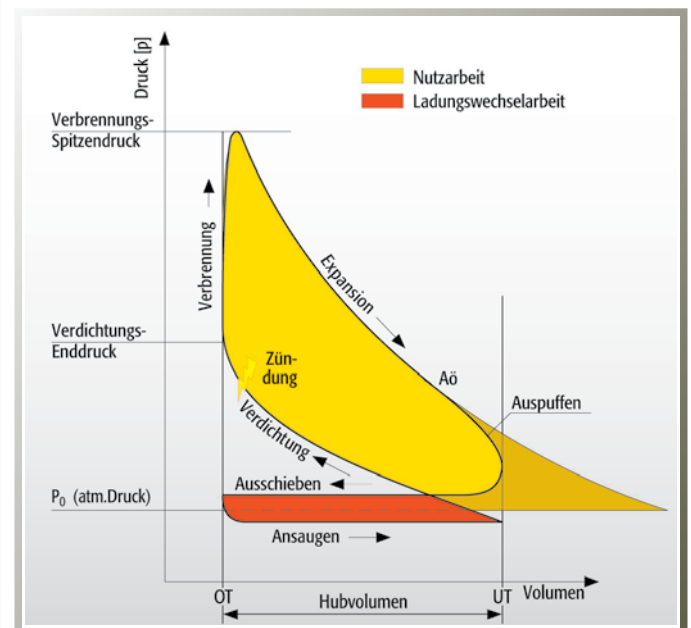
## Physikalische Grundlagen

Der Abgasturbolader nutzt die Energie, welche im Zylinder nicht mehr umgesetzt werden kann. Theoretisch müsste der Druck im Zylinderbrennraum bis zum atmosphärischen Niveau entspannt werden (spitze dunkelgelbe Fläche im p-V-Diagramm). Das ist nicht möglich und deshalb enthält das Abgas beim Ausströmen noch Energie, welche im Turbolader zum Vorverdichten der Frischluft eingesetzt werden kann.

Durch die vorverdichtete Luft (Ladedruck) ist es möglich, die (rote) Schleife der Ladungswechselarbeit zur verkleinern oder gar ganz aufzuheben.

## Belastungen und Daten

- Ladedrücke: 0.2 ... 2.2 bar
- Temperaturen turbinenseitig: Diesel: 800°C, Otto: 1050°C
- Temperaturen verdichterseitig: ca. 200°C (vor Ladeluftkühler)
- Drehzahlen: bis 300'000/min



**Zum System der Abgasturboaufladung gehört die Ladeluftkühlung und die abgas- und ansaugseitige Ladedruckregelung.**

