



Ingenieurbüro Cornelius Lungu

D 77830 Bühlertal

Entwicklungslabor für Konzepte, Patente,
„Plusmotor“ Antriebstechnik, Flachleitungen,
Schallschutz. www.plusmotor.de

Mehr Nutzen vom Sekundärluft, z.B. den Turboloch "stopfen"!

Die vorliegende Schrift sollte in Kurzform verdeutlichen, was für Möglichkeiten sich aus dem Einsatz einer stärkeren, für Dauerlauf geeigneten Sekundärluftpumpe als Mehrzweckluftpumpe ergeben.

A). Das „Turboloch“ abkürzen.

Vom physikalischen Standpunkt betrachtet ist der Turbolader eine Gasturbine (Verdichter und Abgasturbine), mit einer ausgelagerten Brennkammer, (die mechanische Leistung produziert) welche von den Zylindern des jeweiligen Kolbenmotors gebildet ist.

Die Beschleunigung der Turbine 3 und implizit die des Verdichters 4 ist von der Tatsache gebremst, dass hier die "Brennkammer", (also die Produktion der Abgase im Rhythmus der Kolbenbewegungen, vom Luftladedruck abhängig) langsam reagiert.

Die langsame Beschleunigung des Fahrzeugs hemmt die Beschleunigung des Turboladers 2 und damit die Motorleistung: so entsteht das „Turboloch“. Um es zu verringern, also um die Motorleistung beim Tritt auf das Gaspedal schnell zu erhöhen, reicht es, dem Turbolader 2 über eine schnell reagierende, vom Motor unabhängige, zusätzliche Brennkammer 7 mit Zusatzabgase 6 zu beschleunigen.

Der Treibstoff wird aus der Versorgungsleitung des Motors entnommen.

Beim Gasgeben braucht man augenblicklich verdichtete Luft, welche (noch) nicht vom Verdichter 4 des Abgasturboladers 2 geliefert werden kann; hier springt die Mehrzweckluftpumpe 1 mit Sekundärluft 5 ein.

Der Turbolader 2 wird mit Hilfe von Zusatzabgasen 6 beschleunigt, bis der Motor selbst ausreichend Motorabgasen 8 produziert; das geschieht umso schneller, je schneller der Turbolader über Zusatzabgase 6 beschleunigt wird („ Kettenreaktion").

Zusatzabgase = (Sekundär)Luft + Treibstoff. Also mit Hilfe einer starken, dauerlauffesten Sekundärluftpumpe (hier Mehrzweckluftpumpe genannt) kann man Treibstoff verbrennen, um Zusatzabgase zur Beschleunigung des Turboladers zu produzieren, vgl. Fig.1.

Eine solche Pumpe ist praktisch realisierbar mit einem Hi- speed brushless (SR) Motor. Sie kann halb so groß sein in Vergleich zu einer herkömmlichen Sekundärluftpumpe und die doppelte Leistung erreichen.

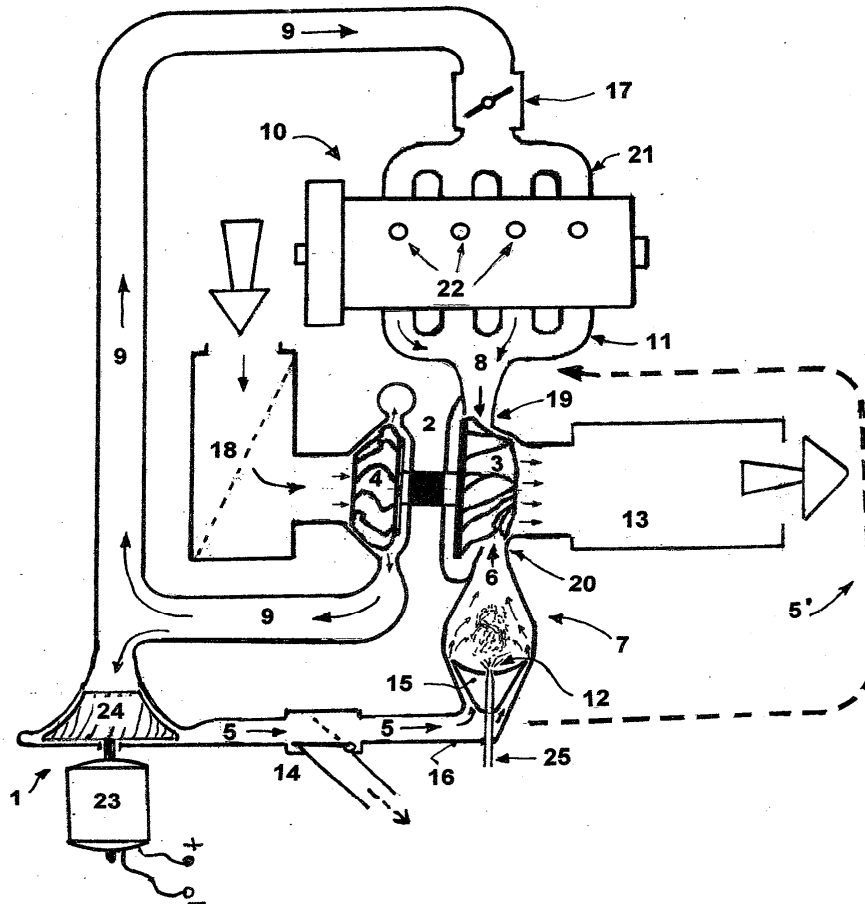


Fig.1

Fig.1 zeigt schematisch einen 4- Zylinder Motor 10 mit Zylindereinspritzdüsen 22, Ansaugrohre 21, mit einer Drosselklappe 17, Rohrleitungen für Primärluft 9, Abgaskrümmer 11 und der daran angeschlossene Turbolader 2.

An dem Turbolader 2 sind turbinenseitig noch der Katalysator 13 und die Brennkammer 7 mit der Brennerdüse 12, an der Saugseite des Verdichters 4 der Luftfilter 18 und druckseitig die Leitung für Primärluft 9 angebracht.

An der Leitung für Primärluft 9 ist die Mehrzweckluftpumpe 1 mit der Saugseite angeschlossen.

Die Druckseite der Mehrzweckluftpumpe 1 mündet in dem Sekundärluftrohr 16, so dass die Sekundärluft 5 (5') die Brennkammer 7 (oder in anderen Fällen dem Abgaskrümmer 11) erreicht, oder über die Luftweiche 14 zu externen Verbraucher gelangt.

Die zusätzliche Verbrennung zur Produktion der Zusatzabgase 6 erfolgt entweder in den Abgaskrümmer 11 oder in der Brennkammer 7. Diese Funktion wird, soweit sie notwendig ist, stets mit der Urfunktion als Turbolader überlagert, die auf der Energie der Motorabgase 8 beruht. Die Turbine 3 wird also die meiste Zeit (Normalbetrieb) von den Motorabgasen 8 alleine angetrieben. In den Beschleunigungsphasen vermischen sich aber die Motorabgase 8 mit den Zusatzabgasen 6. Für die

benötigte Leistung an der Turbine 4 des Turboladers 2 wird relativ wenig elektrische ("teuere") Energie mittels Mehrzweckluftpumpe 1 aufgewendet, da der Hauptanteil aus der kinetischen Energie der Abgase stammt.

Aus energetischer Sicht ist es sinnvoll und wie oben beschrieben möglich, auf dieser Weise nur den Verdichter 4 des Turboladers 2 für die Luftversorgung des Motors zu beschleunigen, statt einen schweren, stromfressenden Elektrolader für die Verdichtung der gesamten Menge der Primärluft 9 in der Beschleunigungsphase zu benutzen.

Spätestens im Turbolader 2 erfolgt die Mischung der Motorabgase 8 und der Zusatzabgase 6, wobei letztere durch eine gemeinsame oder durch getrennte Düsen der Turbine 3 des Turboladers zugeführt werden können.

Die Turbine 3 ist wie in Fig. 1 gezeigt, vom Gasstrahl zweier Düsen (Zwillingsanordnung) beaufschlagt. Die Druckdüse 19 (lagerseitig, oben) ist für die Motorabgase 8 vorgesehen. Die Düse (unten, rechts), nahe am Abgang, ist als dynamische Niederdruckdüse 20 gebaut, um die Geschwindigkeit der Zusatzabgase 6 von der Brennkammer 7 besser umzusetzen.

Schadstoffsreduzierung

Wenn Brennerdüsen 12 (und entsprechende Zündmittel) am Abgaskrümmen 11 oder Brennkammer 7 vorhanden sind, so ist es möglich, den Katalysator 13 kurz vor den Anlauf des Motors im Voraus zu heizen und dadurch die Abgaswerte ab der ersten Zündung des Motors zu verbessern.

Beim Anlassen des Motors werden die Brennerdüsen 12 abgeschaltet und die Mehrzweckluftpumpe 1 bleibt zur Schadstoffsreduzierung wie die übliche Sekundärluftpumpe circa 20 Sekunden eingeschaltet.

Bei Volllastbetrieb des Motors kommt es vor, dass fettere Gemische ($\lambda < 1$) verbrannt werden müssen, damit die Motorabgase 8 nicht zu heiß für den Katalysator 13 oder Turbolader 2 werden. Dabei werden die Schadstoff- und Verbrauchswerte verschlechtert.

Durch die Einschaltung der Mehrzweckluftpumpe 1 ist möglich, den Motor mit $\lambda = 1$ zu betreiben, (= zu heiße Motorabgase 8) und dem Turbolader 2 und dem Katalysator 13 durch die Zugabe von kalter Sekundärluft 5 auf annehmbare Temperaturen zu halten, mit optimale Verbrauch- und Schadstoffwerte.

Sonderfunktionen:

die Bereitstellung der Luft für Sonderfunktionen erfolgt durch Handsteuerung durch Umleitung von Sekundärluft 5 zu diesen Verbrauchern mit Hilfe der Luftweiche 14. Diese Funktion kann bei stehendem oder laufendem Motor erfolgen, wobei die anderen Funktionen der Mehrzweckpumpe 1 unbenutzt bleiben.

Beispiele von Sonderfunktionen: Aufblasen von Luftkissen zum Anheben von Lasten, Sitzanpassung, zur Sicherung der Ladung in Nutzfahrzeuge, der Personen oder Tiere, der Gepäckssicherung im Kofferraum, zum Luftboote aufblasen, "Luftbesen" und so weiter.

Dipl. Ing. Cornelius Lungu
77830 Bühlertal,
Rößbühlstr. 11
Tel. 07223 80 14 751
Fax 07223 28 58 367
lungu@plusmotor.de