

02.09.19

Neues Prinzip der Abgasführung verbessert Turboaufladung bei Verbrennungsmotoren

Turbolader steigern die Motorleistung und die Effizienz von Motoren erheblich. Für Verbrennungsmotoren existieren derzeit verschiedene Regelorgane mit unterschiedlichen Funktionsweisen und Einschränkungen. An der Universität Stuttgart wurde ein Verfahren entwickelt, um Turbolader insbesondere für Benzinmotoren besser regelbar zu machen. Das neuartige MEDUSA-Prinzip eignet sich zur Aufladung von Diesel- und Ottomotoren und ist als günstige und mechanisch robuste Alternative zu herkömmlichen Verfahren hochinteressant für Automobilhersteller. Gerade im Bereich des Downsizings von Benzinmotoren und den damit einhergehenden höheren Motorausstrittstemperaturen eignet sich das neuartige MEDUSA-Prinzip ideal.

Die bisherigen Lösungsansätze für die Anströmung eines Turbolader-Turbinenrades haben als gemeinsames Merkmal die Sammlung der Abgase der einzelnen Zylinder in einem Krümmer und die anschließende Zuleitung mittels eines Spiralgehäuses auf den Rotor. Bei niedrigen Motordrehzahlen und -lasten werden die besten Aufladungsergebnisse derzeit mit dem VTG-Regelorgan (Variable Turbinengeometrie) erzielt. Dabei ermöglichen im Turbinengehäuse integrierte verstellbare Leitschaufeln eine optimale Ladedruckregelung und Anströmung des Laufrades über den gesamten Betriebsbereich. Diese Leitschaufeln sind materialbedingt in der Regel nicht für hohe Temperaturen geeignet, so dass die Methode gerade für moderne Downsizing-Benzinmotoren nicht in Frage kommt. Daher werden für diese Motoren sog. Waste-Gate-Turbolader verwendet, die quasi unregelt sind und nur bei Betriebspunkten mit höherer Leistung einen Teil des Motormassenstroms um die Turbine umleiten.

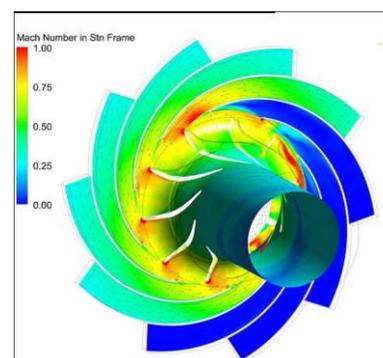
Genau hier setzt das Medusa-System an, das am Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium (ITSM) unter der Leitung von Prof. Damian Vogt entwickelt und erprobt wird: Die Regelung findet nämlich nicht über Leitschaufeln statt, sondern über Strömungskanäle, die in Düsen münden. Diese Ventile können zu- oder abgeschaltet werden und sorgen daher anders als bei aktuellen Wastegate-Ladern – für ein verbessertes Ansprechverhalten und eine höhere Dynamik im Teillastbereich.

Die Grundidee des MEDUSA (Multiple Exhaust Duct with Source Adjustment) Steuerungskonzeptes besteht darin, den Turbineneinlass in mehrere Sektoren entlang des Umfangs zu unterteilen und die Einströmung der verschiedenen Sektoren mittels Ventilen individuell zu steuern. Dieser Teilzugangsansatz funktioniert ähnlich wie ein VTG-Steuerungssystem und ermöglicht es, den Turbineneinlassdruck bei niedrigen Triebwerksmassenströmen zu erhöhen, indem Turbineneinlasssegmente geschlossen und damit die effektive Strömungsfläche begrenzt werden. Dadurch kann eine höhere

Pressekontakt

Annette Siller, M.A.

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)
Ettlinger Straße 25
76137 Karlsruhe | Germany
Telefon +49 721-79004-0
asiller@tlb.de | www.tlb.de



Die Grundidee des MEDUSA-Steuerungskonzeptes besteht darin, den Turbineneinlass in mehrere Sektoren entlang des Umfangs zu unterteilen und die Einströmung der verschiedenen Sektoren mittels Ventilen individuell zu steuern. (Grafik: Universität Stuttgart)

Turboladerleistung bei niedrigen Motorlastbedingungen erreicht werden, wodurch das Gasannahmeverhalten deutlich verbessert wird. Andererseits wird die Schluckfähigkeit der Turbine bei Volllast gegenüber herkömmlichen Wastegate-Turboladern erhöht, so dass das Turbinenrad kleiner ausgelegt werden kann, was zusätzlich zu einer geringeren Trägheit und damit zu einer Reduzierung des sogenannten Turbolochs führt.

Die verwendete mechanische Regeleinheit ist sehr robust, insbesondere bei hohen Abgastemperaturen, da die verwendeten Ventile nicht im Turbinengehäuse integriert sind, sondern extern angebracht werden. Genau diese Eigenschaft macht den MEDUSA-Lader so interessant für Verbrennungsmotoren, vor allem im Hinblick auf sparsame Downsizing-Aggregate und auch für Kleinmotoren oder Range Extender im Bereich der Elektromobilität. Aktuelle Tests am Motorprüfstand haben gezeigt, dass die Methode tatsächlich funktioniert. Auch liegen mittlerweile konkrete Leistungsdaten vor.

Patente für den MEDUSA-Lader wurden in Europa unter der Nummer EP 2 647 808 sowie in USA (US 9,267,418), Japan und China erteilt. Die Technologie-Lizenz-Büro (TLB) GmbH ist im Auftrag der Universität Stuttgart mit der wirtschaftlichen Umsetzung der Erfindung beauftragt und sucht Partner aus der Industrie für die Markteinführung. Die TLB GmbH bietet Unternehmen Möglichkeiten zur Lizenzierung der patentierten Technologie oder u.U. des Kaufs der Schutzrechte.

Für weitere Informationen: Innovationsmanager Dr.-Ing. Hubert Siller (siller@tlb.de).