

# Abgastrakt für einen Verbrennungsmotor - Turboaufladung

## Anwendungsgebiet

Turboaufgeladene Motoren haben gegenüber Saugmotoren gleicher Leistung signifikante Vorteile. 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.

## Stand der Technik

Die bisherigen Lösungsansätze für die Anbindung der Turboladerturbine an den Motor haben als gemeinsames Merkmal die Sammlung der Abgase der einzelnen Zylinder in einem Krümmer. Der Krümmer ist an ein Spiralgehäuse angeschlossen, das die Abgase zum Rotor leitet. D.h. alle Regelorgane (VTG, Waste Gate) zur Beeinflussung der Anströmung des Rotors sind bisher in das Spiralgehäuse des Turboladers integriert. Die Anströmung des Turbinenrotors erfolgt möglichst gleichmäßig über den ganzen Umfang des Rotors. Bereits gängig ist die Zusammenführung der Abgase bestimmter Zylinder, um die Impulsenergie in zwei getrennten Kanälen dem Turbinenrad zuzuführen (Twin-Scroll-Turbine). Bei allen genannten Regeleinheiten wird der Rotor stets über den gesamten Umfang angeströmt.

Die besten Aufladungsergebnisse werden bisher mit dem VTG-Regelorgan erzielt. Jedoch ist die Umsetzung dieses Regelorgans aufwendig, komplex, temperaturanfällig und kostenintensiv. Daher wird es bis auf wenige Ausnahmen nicht für die Regelung von Ottomotoren genutzt.

## Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Optimale Anströmung der Turbine in den jeweiligen Segmenten, auch bei niedrigen Motordrehzahlen
- ✓ Höherer Turbineneintrittsdruck bei niedrigen Motordrehzahlen und Abgasmassenströmen für verbesserte Ausnutzung der im Abgas enthaltenen Energie
- ✓ Extrem schnelles Ansprechverhalten des Turboladers
- ✓ Hohe Robustheit der mechanischen Regeleinheit insbesondere bei hohen Abgastemperaturen
- ✓ Einfach und daher preiswert herzustellen im Vergleich zu VTG, VGT
- ✓ Verbesserte Turboaufladung für Ottomotoren im Vergleich zum aktuellen Stand der Technik (Waste Gate Regelung)

## Innovation

Das hier vorgestellte Regelorgan ist vom Spiralgehäuse entkoppelt und ist zwischen Motor und Turboladerturbine angeordnet. Die Abgase aus den Zylindern werden möglichst getrennt der Turboladerturbine zugeführt. Damit wird die Impulsenergie des Abgases weitestgehend erhalten. Bei diesem Prinzip sind ein Kanal oder mehrere Kanäle einem Zylinder zugeordnet, was anhand des in Abbildung 1 dargestellten Beispiels für einen Zweizylindermotor erläutert wird.

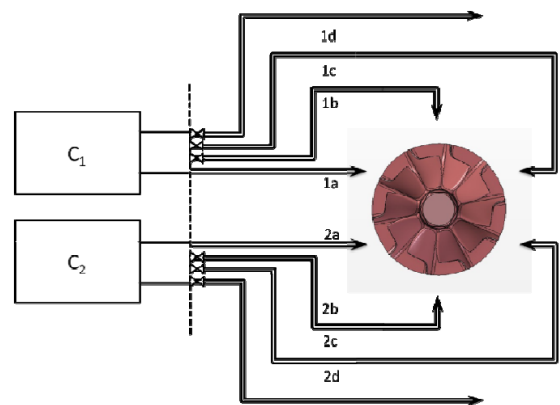


Abbildung 1: Prinzip der Erfindung am Beispiel eines Zweizylindermotors

Um eine Regelcharakteristik aufweisen zu können, werden hierbei sechs Zuströmkanäle über den Umfang des Rotors angeordnet. Davon sind je drei an einem der jeweiligen Zylinder (C1, C2) angebracht. Diese Kanäle werden über eigene Regelorgane in Abhängigkeit des Abgasmassenstromes betätigt. Hierbei beaufschlagt jeder Kanal ein Sechstel des Umfangssegments des Rotors. Ein weiterer Kanal pro Zylinder kann als Bypass (1d, 2d) genutzt werden.

Im Gegensatz zur Twin-Scroll-Turbine kann die Turboladerturbine bei diesem Prinzip teilbeaufschlagt werden.

# Abgastrakt für einen Verbrennungsmotor - Turboaufladung

In Abbildung 2 ist eine numerisch untersuchte Radialturbine mit dem dazugehörigen Stator bei Teilbeaufschlagung dargestellt. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass vergleichbare Aufladungsergebnisse zum VTG-Regelorgan möglich sind. Experimentelle Untersuchungen bestätigen die numerischen Untersuchungen.

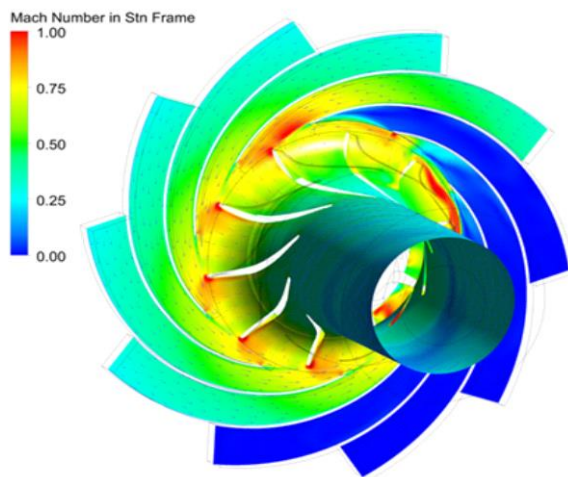


Abbildung 2: Anströmung der Turbine bei Teilbeaufschlagung der Turbine

## Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

Ein Anschauungsmodell und ein Prototyp zur experimentellen Untersuchung des Regelkonzepts sind am Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium (ITSM) der Universität Stuttgart vorhanden.

## Patent-Portfolio

EP 2 647 808 erteilt und in DE, FR, GB, IT, AT und CH validiert. US 9 267 417, JP 2015 503877 und CN 2013 800260285.4 erteilt. Eine weitere Anmeldung in Korea ist anhängig.

## Kontakt

Dr.-Ing. Hubert Siller

[hsiller@tlb.de](mailto:hsiller@tlb.de)

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe

Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79

[www.tlb.de](http://www.tlb.de)

Referenznummer: 11/112TLB