



PROFILREGION

MOBILITÄTSSYSTEME
KARLSRUHE

INTEGRIERTER SYSTEMLEICHTBAU FÜR DIE MOBILITÄT DER ZUKUNFT

Motivation

Ein Konzept um Motoren in ihrer Effizienz zu verbessern ist das Downsizing. Zum Ausgleich des resultierenden Leistungsverlusts werden üblicherweise Turbolader verbaut, die vornehmlich eine leistungssteigernde Maßnahme darstellen. Klassische Turbolader sind derzeit strömungsmechanisch an den Abgasstrom gekoppelt. Im Falle einer Lastanforderung muss das Verdichterrad des Turboladers zunächst zur Erbringung des geforderten Frischluftmassenstroms beschleunigt werden. Die hierfür benötigte Zeit wird umgangssprachlich als "Turboloch" bezeichnet. Eine Möglichkeit dies zu verhindern, ist die strömungsmechanische Entkopplung des Turboladers vom Abgasstrom. Hierbei wird der Turbolader elektrisch angetrieben, wodurch die Qualität des Ansprechverhaltens des Motors weiter

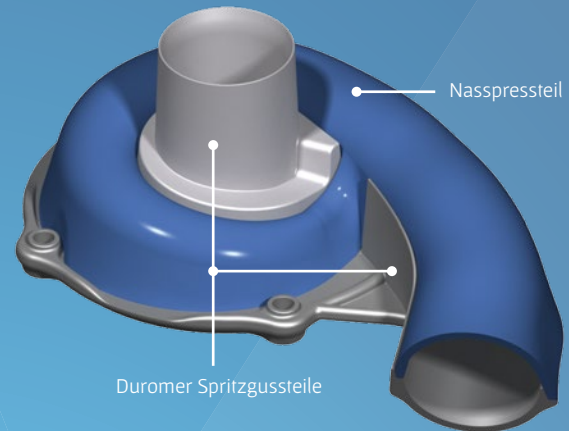
gesteigert werden kann. Bei diesem Konzept eines e-Verdichters werden außerdem die thermischen Lasten durch die Entkopplung der Komponenten vom Abgasstrom deutlich reduziert und damit die Möglichkeit zum Einsatz von polymerbasierten Leichtbauweisen für Verdichterkomponenten eröffnet. Im Projekt wird daher ein e-Verdichter als Demonstrator für ein Leichtbaukonzept von Motorkomponenten im hybriden Materialmix gewählt. Ziel des verfolgten Ansatzes ist es, die Massenträgheit durch den hybriden Leichtbau gegenüber bestehenden Systemen zu senken und ein besseres Ansprechverhalten des Motors zu erzeugen.

Konsortium und Zusammenarbeit

Das Konsortium aus Fraunhofer-Instituten und den Instituten des KIT mit Kompetenzen in den Bereichen Konstruktion (FhG-NAS, KIT-FAST – LBT) und Simulation (KIT-FAST – LBT, FhG-NAS), Prozesstechnik für thermoplastisches und duromeres Spritzgießen sowie Resin Transfer Moulding (FhG-ICT), FVK-Wellenfertigung (KIT-wbk), Verhalten und Schädigung von Kunststoff-Metall-Hybriden unter mechanischer Belastung (KIT-IAM-WK) und Validierung des Demonstrators (FhG-NAS) beinhaltet alle notwendigen Kompetenzen, die eine ganzheitliche Betrachtung der Problemstellung und die Entwicklung einer effizient umsetzbaren Lösung ermöglichen. Durch die enge Verknüpfung der Arbeitspakete als auch regelmäßige Treffen des Teams wird eine institutionsübergreifende, interdisziplinäre und effiziente Zusammenarbeit sichergestellt.

Leichtbauteile und Prozesse

Zur Darstellung hybrider Leichtbaulösungen im Motorraum werden strukturelle Bauteile wie Welle, Verdichterrad und –gehäuse fokussiert.



3D-Modell zum Verdichtergehäuse in hybrider Materialmixbauweise

Auf Prozessseite stehen dafür Verfahren wie Duromerspritzguss und Nasspressen von im Faserblasverfahren hergestellten (FIM) Preforms für das Verdichtergehäuse und –rad zur Verfügung. Zur weiteren Hybridisierung sind lokale Endlosfaserverstärkungen oder metallische Inserts vorgesehen. Für die Welle stehen neben einem innovativen Schleuderverfahren auch die Pulltrusion zur Verfügung. Die durchgehende Simulation vom Prozess bis zur Struktur ermöglicht eine leichte und kosteneffiziente Konstruktion.

Kontakt:

Dr.-Ing. Lars Fredrik Berg

Fraunhofer Institut für Chemische Technologie
Projektgruppe Neue Antriebssysteme
Rintheimer Querallee 2, 76131 Karlsruhe
Tel: 0721 91503814
Lars.Berg@ict.fraunhofer.de