



▲ Verdichter mit angebaurem Motor

## ÜBER PANKL TURBOSYSTEMS

Die Pankl Turbosystems GmbH wurde 2009 in Mannheim gegründet und ist eine Tochtergesellschaft der Pankl Racing Systems AG. Die Systemkompetenz von Pankl Turbosystems liegt in der Entwicklung, dem Testen und der Produktion von innovativen Aufladesystemen für verschiedenste Motorsport-, High Performance-, Nutzfahrzeug-, Off-Road-, Luftfahrt- und Brennstoffzellenanwendungen. Neben Komplettentwicklungen bietet das Unternehmen seinen Kunden auch Engineering-Dienstleistungen in den Bereichen Konstruktion und Simulation sowie Versuchsdienstleistungen für herkömmliche und elektrisch unterstützte Aufladesysteme an.

# MAXIMALER WIRKUNGSGRAD

## durch optimierte Simulation und Motoren-Entwicklung

**LCM entwickelt leistungsstarke Elektromotoren für Brennstoffzellen-Luftversorgungssysteme (FCAS = Fuel Cell Air Supply) und elektrisch unterstützte Abgasturbolader (EAT = Electrically Assisted Turbocharger) von Pankl Turbosystems.**

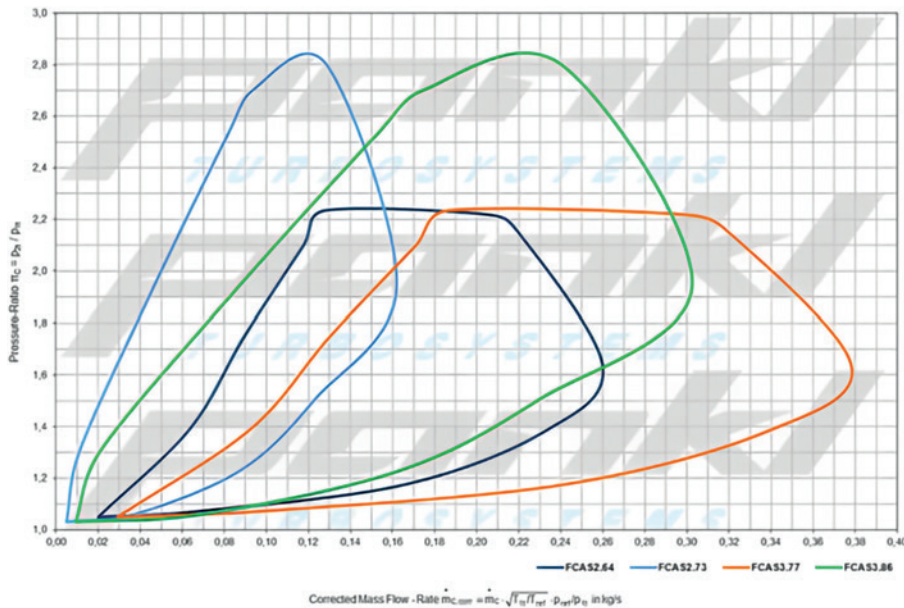
Pankl Turbosystems ist mit innovativen Turbolader-Anwendungen für die Luftfahrt, Nutzfahrzeuge, Züge, Motorsport sowie Defense Anwendungen weltweit erfolgreich. Insbesondere bei hochmodernen elektrischen Brennstoffzellen-Luftkompressoren (FCAS) und bei elektrisch unterstützten Abgasturboladern (EAT) ist das Wach-

tumspotenzial enorm. Um den technologischen Vorsprung auf diesem Zukunftsmarkt auszubauen, erteilte Pankl Turbosystems einen komplexen Entwicklungsauftrag an LCM. Dessen erklärtes Ziel war es, Elektromotoren für FCAS- und EAT-Systeme leichter, kleiner und leistungsstärker zu machen. Dadurch sollte ein hervorragendes Verhältnis von Gewicht, Größe und Leistung ermöglicht und das hochdynamische Einschwingverhalten und der Start-Stopp-Betrieb optimiert werden. Um auf spezifische Kundenanfragen rasch mit maßgeschneiderten Lösungen reagieren zu können, war dabei eine komplette Neuauslegung der Motoren notwendig.

### Mehrzieloptimierung mit „SyMSpace“

Um den optimalen Antrieb zu erhalten, mussten alle Parameter – von der Baugröße über die Materialauswahl bis zur Dimensionierung jedes Bauteils – aufeinander abgestimmt werden. Die Simulations-Software „SyMSpace“ von LCM führte die dafür nötige Mehrzieloptimierung durch. Dabei werden Zielgrößen wie die Länge des Motors und das Gewicht minimiert, die Stabilität, die Rotorintegrität und der Wirkungsgrad hingegen maximiert. Das Ergebnis dieser Berechnung mit mehreren tausend Varianten war ein Elektromotor in der geforderten Baugröße von rund neun

▼ Diagramm: Druckverhältnis und korrigierter Massendurchsatz für verschiedene elektrische Brennstoffzellen-Luftkompressoren von Pankl Turbosystems



Zentimetern Länge und einem Durchmesser von etwa zehn Zentimetern. Dieser erreicht Drehzahlen von bis zu 140.000 U/min und eine Nennleistung von 22 kW. Zudem besitzt das System einen Wirkungsgrad der Kompressorstufe von 78 %.

**Unabhängiger Entwicklungspartner**

Die spezielle Topologie des hochdrehenden Motors ließ sich nicht mit am Markt verfügbaren Standardkomponenten realisieren. Als reines Entwicklungsunternehmen ist LCM keinem

Lieferanten verpflichtet und kann sich voll und ganz auf die technisch und wirtschaftlich beste Lösung für die Kunden konzentrieren. Durch die enge Zusammenarbeit mit spezialisierten Produktionsbetrieben für Kleinserien konnten bereits nach neun Monaten die ersten Funktionsmuster geliefert werden.

**Wegbereiter der Energiewende**

Ein optimierter Verdichter hat es sogar an Bord eines unbemannten Zero-Emission-Flugobjekts der britischen

Stratospheric Platforms Ltd geschafft. Dieses soll künftig aus der Stratosphäre unterbrechungsfreie LTE/4G/5G-Datenverbindungen sicherstellen. Das dafür notwendige mehrstufige System wurde von Pankl Turbosystems entwickelt und sichert in jeder Flughöhe die optimale Luftzufuhr für die Brennstoffzelle. Die erfolgreiche Validierung erfolgte durch Simulation stratosphärischer Umweltbedingungen bei Bodentests. LCM war auch bei diesem Wasserstofftechnologie-Projekt ein unentbehrlicher Partner. Als Wegbereiter der Energiewende leistete das Linzer Motor Technology-Team damit erneut einen entscheidenden Beitrag, um Zukunftstechnologien praxistauglich zu machen.

„ LCM meistert technisch und zeitlich extrem sportliche Herausforderungen. Mittlerweile schaffen wir es, innerhalb von sechs bis neun Monaten nach Kundenanfrage einen Prototyp zu liefern.“

Jonas Kranz, Entwicklungsingenieur Leistungselektronik Pankl Turbosystems

**FACTBOX ELEKTRISCHE ANTRIEBSTECHNIK UND MOTOR-DESIGN**

**LCM unterstützt Unternehmen bei der Entwicklung elektrischer Antriebe mit maßgeschneidertem Know-how und umfangreichen Leistungen für Simulation und Optimierung.**

- LCM unterstützt bei der Konzeptentwicklung und im Redesign bestehender Systeme bis hin zur Auslegung von Einzelkomponenten oder gesamten Antriebssystemen mit Begleitung zur Seriumsetzung oder Zertifizierung.

- Speziell bei besonderen Anforderungen hinsichtlich Leistungsdichte, Effizienz, Kosten, Einsatzbedingungen oder Lebensdauer bringen wir spezialisiertes Simulations- und Optimierungs-Know-how mit.
- Bei uns greifen alle relevanten Kompetenzen wie Modellierung, Simulation, Optimierung, Elektronik, Regelung und Datenanalyse perfekt ineinander.

- Die Optimierung erfolgt nicht nur in separaten Themengebieten, sondern bereichsübergreifend (Elektromagnetik, Rotordynamik, Thermische Bedingungen, Magnetverluste, PWM-Verluste, NVH, etc.).
- Durch unsere In-House-Fertigung sind wir in der Lage, rasch und flexibel Funktionsmuster für elektrische Antriebe aufzubauen und in Betrieb zu nehmen.