



**ACCM**

**Austrian Center of  
Competence in Mechatronics**

**Programm:** COMET  
**Programmlinie:** K2-Zentren

**Projekttyp:** Strategisches Projekt  
**Laufzeit des Projekts:** 1/2009–12/2012

## WELTREKORD MIT LAGERLOSEM MOTOR

Moderne Antriebe unterliegen einem Trend zu kleineren und leichteren Systemen. Dank höherer Drehzahlen kann mit kleinen Antrieben aber dennoch die gleiche Leistung erzeugt werden wie bei großvolumigen Motoren. Mechanische Lagerungen schränken aber sowohl die erzielbare Geschwindigkeit als auch die Lebensdauer ein. Das COMET K2-Zentrum in Linz forscht deshalb an lagerlosen Motoren und konnte dabei einen Weltrekord erzielen.

### „Downsizing“ als Gebot der Stunde

Gleicher Output aus kleineren Motoren: Was seit Jahren Trend bei konventionellen Kfz-Motoren ist, gilt in viel stärkerem Maße für Hochgeschwindigkeitsmotoren. Solche Motoren kommen in industriellen Anwendungen der Antriebstechnik zum Einsatz, etwa bei Fräs- oder Schleifspindelantrieben, bei Turbokompressoren, Vakuumpumpen oder Zentrifugen. Auch bei Hochgeschwindigkeitsmotoren gilt: Leichtere und kompakte Systeme, die ihre Leistung aufgrund hoher Drehzahlen anstatt großer Bauvolumina entfalten, sparen sowohl Gewicht als auch Materialkosten ein.

### Schwachpunkt Lagerung

So sehr man die Bereiche Volumen- und Gewichtsreduktion in der Motorenentwicklung auch ausreizt, es bleiben doch begrenzende Faktoren bestehen: Durch herkömmliche mechanische Lagerungen von Motoren sind vor allem der Drehzahl und damit der Leistung Grenzen gesetzt. Zudem ist der Verschleiß bei hohen Drehzahlen sehr groß, was sowohl einen erhöhten Wartungsaufwand als auch eine geringere Lebensdauer des Motors zur Folge hat.

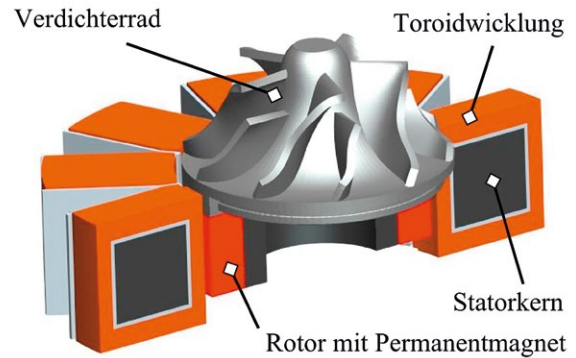


Die LCM GmbH hat sich daher mit einem seiner Forschungsschwerpunkte („Mechatronic Design of Machines and Components“) unter anderem der Forschung im Bereich lagerloser Hochgeschwindigkeitsmotoren gewidmet. Die dabei erzielten Ergebnisse erregen nicht nur in der Fachwelt Aufmerksamkeit, es wurde dabei sogar eine Weltbestmarke überboten!

**Weltrekord made in Austria**

Bei lagerlosen Motoren sorgt die Motorwicklung nicht nur für den Antrieb, sondern hält den Rotor gleichzeitig magnetisch in Schwebelage. Dies ermöglicht eine fast unbegrenzte mechanische Lebensdauer. Dazu werden Reibungsverluste oder Verunreinigungen durch Lagerabrieb oder Schmiermittel vermieden.

Das Ziel der Forschungsarbeiten war es deshalb, die Vorteile des lagerlosen Motors zu nutzen und zusätzlich in eine neue Dimension der Leistung vorzudringen. In der Vergangenheit war die Technologie der lagerlosen Motoren meistens nur für Systeme bis zu 15.000 Umdrehungen pro Minute (U/min) angewandt worden. Die Linzer ForscherInnen bauten jedoch nach umfassenden Planungs- und Simulationsvorarbeiten einen Laborprototyp auf, mit dem ein überragender Weltrekord gelingen sollte. Das Vorhaben gelang auch: Mit 115.000 U/min wurde ein klarer Drehzahl-Weltrekord für lagerlose Motoren erzielt. Verantwortlich dafür waren vor allem eine optimierte Regelung sowie eine für diese Motor-



Schematischer Aufbau des Hochgeschwindigkeitsmotors mit Demo-Verdichterrad. Die dargestellte Wicklung sorgt für Antrieb und magnetische Lagerung des Rotors.

art neuartige Wicklung. Letztere zeichnet sich nicht nur durch vereinfachte Realisierbarkeit, sondern auch durch eine Einsparung von 21 % des benötigten Kupfer volumens aus.

Durch den nunmehr verfügbaren Drehzahlbereich tun sich völlig neue Anwendungsmöglichkeiten auf. Das Interesse aus verschiedensten Sparten der Industrie zeugt vom Potenzial und der Relevanz dieser Entwicklung.

**INFORMATIONEN**

**K2-Zentrum**

**LCM GmbH**

Altenbergstraße 69, A - 4040 Linz  
 Tel.: +43 (0) 732 2468-6002  
 Fax: +43 (0) 732 2468-6005  
 www.accm.co.at



**Projektkoordinator**

Univ.-Prof. DI Dr. Wolfgang Amrhein  
 in Kooperation mit LCM

**Projektpartner**

Organisation	Land
Institut für elektrische Antriebe und Leistungselektronik der Johannes Kepler Universität Linz	Österreich

Fotos: Dmitry Kalinovskiy/shutterstock, KK/LCM