

PMB Bobertag CAROBA Auswuchtsystem

# Den Dreh raus

Mit dem hoch flexiblen Auswuchtsystem CAROBA kann eine Kfz-Werkstatt beliebige Rotationsteile präzise auswuchten. Ob das Laufzeug eines Turboladers, eine Schwungscheibe, eine Getriebewelle, ein Elektromotor oder Lüfterräder zu wuchten sind, mit dem Auswuchtsystem aus Kaiserslautern gelingt dies.

**D**as Auswuchten der Räder eines Autos ist jeder Werkstatt geläufig. Doch für die vielen anderen rotierenden Bauteile in einem Auto gibt es bisher kaum eine andere Lösung, als das Teil komplett zu tauschen und ein fabrikneues, selbstverständlich im Werk ausgewuchtetes Teil einzubauen. Dabei können schlecht ausgewuchtete Teile wie zum Beispiel ein Lüfterflügel zu heftigen Vibrationen und damit zu Geräuschen und schließlich Beschädigungen führen. Wer in seiner Werkstatt Turbolader, Schwungscheiben, Generatoren, Elektromotoren, Kurbelwellen, Getriebewellen, Lüfterräder oder ähnliche Teile selbst auswuchten möchte, für den bietet sich das CAROBA-Auswuchtsystem von PMB-Bobertag an. CAROBA steht für Computer unterstütztes Rotor-Auswuchten.

## Ausgleich der Masseverteilung

Dieses Auswuchtsystem zeichnet sich durch einen verblüffend schlichten sowie enorm flexiblen Aufbau und hohe Präzision aus. „Unter Auswuchten versteht man den Ausgleich der Masse-



Mit dem CAROBA-System können Zahnradwellen aus einem Lok-Getriebe problemlos gewuchtet werden

Bilder: PMB Bobertag

verteilung eines sich drehenden Objekts durch verschiedene Korrekturverfahren. Diese Ungleichverteilung von Masse ist unvermeidlich und nur durch Auswuchten zu beseitigen“, bringt es Dr. Manfred Bobertag auf den Punkt. Wenn zum Beispiel bei einem 100.000 km gelaufenen Turbolader die Lagerung ersetzt wird, sollte bei dieser Gelegenheit das Laufzeug neu ausgewuchtet werden. Die Erfahrung zeigt, dass sich die Unwucht eines Turboladers nach der beschriebenen Laufleistung durch die thermische und mechanische Belastung verdoppelt.

Um die Massekorrektur vorzunehmen, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Additiv bedeutet, wenn zum Beispiel beim Radauswuchten ein Ausgleichsgewicht angebracht wird. Das kann durch Kleben, Schrauben oder Schweißen geschehen. Substraktiv bedeutet, dass Masse zur Herstellung des Masseausgleichs abgetragen wird. Das kann durch Verfahren wie

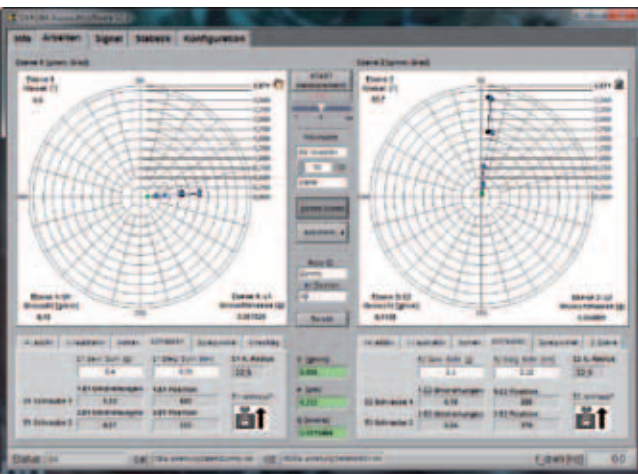
Fräsen, Bohren oder Schleifen geschehen. Und genau dieses Verfahren wird bei Turboladern eingesetzt. Der Einsatz des CAROBA-Auswuchtsystems ist einfach. Zunächst wird der Arbeitsplatz auf das auszuwuchtende Werkstück vorbereitet. Dazu justiert der Anwender zunächst die Mechanik, z.B. die passenden Rollenlagerböcke mit dem Bandantrieb. Danach erfolgt der Anschluss der Messtechnik mit zwei Sensoren, einem Drehgeber und die

► **CAROBA** steht für Computer Aided Rotor Balancing. Bedeutet Computer unterstütztes Rotor-Auswuchten

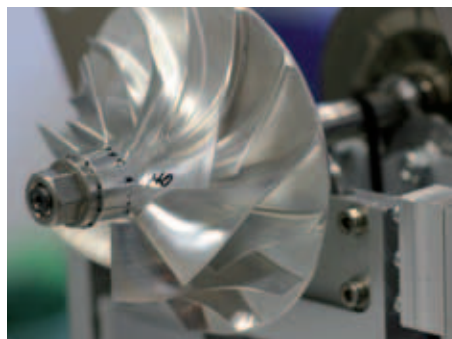
Verbindung mit einem USB-Anschluss des PC. Sofern das Werkstück noch nie erfasst wurde, muss der Anwender nun die Rotor-daten wie Gewicht, Durchmesser, Drehzahl etc. in die Software eingeben. Durch Testmessungen wird das CAROBA-System

CAROBA-Prüfstand mit Modul Aufbau, Messtechnik und PC





Die CAROBA-Software visualisiert die Unwucht und beschreibt den Ausgleich



Laufzeug eines Turboladers, aufgespannt auf ein CAROBA-System



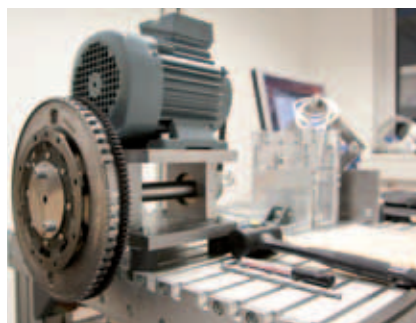
Hier wird eine kleine Getriebewelle neu gewuchtet

anschließend kalibriert. Und nun erfolgt das eigentliche Auswuchten. Es wird ein Testlauf gestartet und anschließend von der Software ein Korrekturvorschlag angezeigt. Mit Hilfe einer Art Fadenkreuz auf dem Bildschirm kann der Anwender leicht ablesen, wo zum Beispiel etwas Masse vom Werkstück abzuschleifen ist. Sobald das erfolgt ist, folgt eine Kontrollmessung. Nach ein oder mehreren Wiederholungen, je nach Güte der Wuchtung, wird das gewünschte Resultat erreicht. Werden immer wieder gleichartige Bauteile ausgewuchtet, kann der Modulaufbau ohne erneute Kalibrierung weiter verwendet werden. Das System ist durch die einfache Kalibrierung so flexibel, dass auch mit eigenen Prüfaufbauten der Werkstatt optimale Ergebnisse entstehen.

### Beispiele aus der Praxis

Die Schwungscheibe im Bild rechts wurde für den Motorsport modifiziert. Zum Auswuchten wurde sie mit einem Adapter auf einer PBM-Auswuchtspindel befestigt. Bereits bei 1.800 Umdrehungen pro Minu-

te konnte hier die Schwungscheibe für den kompletten Drehzahlbereich des Sportmotors gewuchtet werden. Mit einem Schweißgerät wurden gemäß den Angaben der Auswuchtsoftware kleine Stahlgewichte aufgeschweißt. Für das Laufzeug



Diese Schwungscheibe wurde modifiziert und anschließend auf dem CAROBA-System neu ausgewuchtet

eines Turboladers im mittleren Bild oben wurde eine besonders hohe Güte der Wuchtung benötigt. Nach der Lagerung und dem Abschluss der Kalibrierung wurde der Prüfling zwischen 4.200 und 15.000 Umdrehungen pro Minute getestet.

Bei der Wuchtung von Rumpffgruppen wird sogar mit 200.000 Umdrehungen pro Minute gemessen. Die erforderlichen Massekorrekturen wurden jeweils auf der Rückseite der beiden Schaufelräder durch flächiges Abschleifen vorgenommen. Wenn sich die Unwucht reduziert, wird schließlich durch gezielte Bearbeitung mit Fräser oder Schleifer eine hohe Präzision erzielt.

Die Ritzelwelle im Aufmacherbild stammt nicht von einem Auto, sondern aus dem Getriebe einer Lok. Doch mit den passenden Lagerböcken lassen sich auch solche schweren Bauteile wuchten. Nach Kalibrierung und Messen der Unwucht erfolgt der Masseausgleich bei solchen Teilen durch Bohren. Die PMB-Software gibt dazu genau an, wo und wie tief die Bohrung ausgeführt werden muss. Nach nur zwei bis drei Messläufen ist ein optimales Ergebnis erreicht.

Für eine Einstiegs-Konfiguration des CAROBA-Systems mit Mess-Sensoren und Modulen muss eine Werkstatt die Investition von gut 10.000,- Euro einkalkulieren.

*Bernd Reich*

## Freund sein zahlt sich aus

Sie wollen zeigen, dass auch Sie auf unsere Erstausrüsterqualität setzen? Dann belohnen Sie sich selbst und machen Sie mit bei unserem Schraubenfedern-Prämienprogramm. Tolle Preise warten auf Sie.

[www.kraemer-und-freund.de/paemien](http://www.kraemer-und-freund.de/paemien)

**Ihr Partner für  
OE-Qualitätsfedern.**  
Made in Germany

**Tolle Prämien und Gewinne**  
Infos unter: [www.kraemer-und-freund.de/paemien](http://www.kraemer-und-freund.de/paemien)



24h - Lieferservice

Angebotsbreite an  
5.000 Federtypen

Seit 125 Jahren  
Made in Germany

**KF**  
Kraemer & Freund