



Präzisionsmaschinenbau Bobertag

# Eine Wucht

An einem Auto lassen sich wesentlich mehr rotierende Teile auswuchten als nur die Räder. PMB bietet dafür mit seinem Auswuchtsystem CAROBA ein modulares und flexibles Baukastensystem an, mit welchem sich auch in Autowerkstätten präzise Wuchtungen durchführen lassen.

Wenn in Auto-Werkstätten von Auswuchten die Rede ist, dann wird fast immer das Auswuchten von Rädern gemeint. Dabei gibt es an Automobilen eine Fülle von rotierenden Bauteilen, welche vor dem Einsatz ausgewuchtet werden müssen. Dazu zählen zum Beispiel Wellen, Gebläseflügel, Elektromotoren und Schwungscheiben. Aber auch das Laufzeug von Turboladern muss ausgewuchtet werden. Das in Kaiserslautern ansässige Unternehmen Präzisionsmaschinenbau Bobertag (PMB) hat sich auf Entwicklung, Fertigung, Vertrieb und Service von Hightech-Auswuchtmaschinen spezialisiert. Zusätzlich wird das

Lohnwuchten angeboten. Bei den PMB-Maschinen handelt es sich um hochpräzise Wuchtmaschinen, welche sich unter anderem dadurch auszeichnen, dass sie sich leicht anwenden lassen und flexibel einzusetzen sind. Für die Lagerung der Prüflinge wird ein Baukastensystem verwendet, welches für die unterschiedlichen Anwendungsfälle modifiziert und bei Bedarf erweitert werden kann.

► Das CAROBA-System wird von vielen bekannten Automobil-Zulieferern eingesetzt

Dem Auswuchtsystem PMB-CAROBA-2 (Computer Aided Rotor Balancing, steht für Computer unterstütztes Rotor-Auswuchten) liegt das Prinzip Dynamisches Zwei-Ebenen-Auswuchten im Einflusskoeffizientenverfahren zugrunde.

### Klarer Systemaufbau

Jedes Auswuchtsystem von PMB lässt sich für eine spezielle Wuchtaufgabe oder eine breite Palette unterschiedlicher Aufgaben einsetzen, ganz nach dem Wunsch des Kunden. Ein PMB-CAROBA-2-System besteht aus mehreren Komponenten, von denen die grundlegende, die CAROBA-

bench, quasi die Werkbank ist. Dabei handelt es sich um einen Systemschrank, welcher auf der Oberseite mit einer Nutenplatte ausgestattet ist. Auf dieser Platte lassen sich alle erdenklichen Aufbauten zur Aufnahme von Rotoren aufbauen. Für den sicheren Werkstatteinsatz wird auf die CAROBA-bench eine Schutzhaube mit Tastschaltern montiert, welche beim Öffnen der Schutzhaube den Antrieb abschaltet.

### Flexibilität bis ins kleinste Detail

Das ist ganz ähnlich wie bei einer Radauswuchtmaschine und gesetzlich vorgeschrieben. Die Rotoren können in eigenen

Lagern und mit eigenem Antrieb ausgewuchtet werden, wie das zum Beispiel bei einem Elektromotor der Fall ist. Ein Rotor kann aber auch auf Böcken oder Spindeln gelagert werden. Auch hier ist das System flexibel. Für den Antrieb der Rotoren stehen ein universeller Klappbügelantrieb (Bandantrieb) oder optional kundenspezifische Lösungen zur Verfügung. Die Auswuchtdrehzahl richtet sich nach Größe und Gewicht eines Prüflings. Eine

► Turbolader der Formel 1 wurden mit Systemen von BMP Bobertag ausgewuchtet

schwere Getriebewelle mit Zahnrädern wird bei niedrigeren Drehzahlen ausgewuchtet als die Welle eines Turboladers mit Verdichterrad. Das CAROBA-System beherrscht Drehzahlen von 30 U/min bis zu 500.000 U/min. Technisches Herzstück des Auswuchtsystems ist die CAROBA-hard, die Messtechnik. Sie bereitet die Messwerte der Sensoren durch Verstärkung, Filterung und Umwandlung für die Verarbeitung im PC auf. Auf dem PC läuft schließlich CAROBA-soft, die Universalsoftware, mit welcher die Messhardware gesteuert wird und welche die Daten auswertet und optisch aufbereitet. Diese Software ist ebenso flexibel wie die Hard-



Wie auf einer Schießscheibe zeigt die Software CAROBA-soft an, wie die Unwucht eliminiert wird

Bilder: PMB Bobertag

Messtechnik und CAROBA-bench sind aufeinander abgestimmte Komponenten



Mit einem Sensor werden Position und Drehzahl dieser Welle während des Auswuchtens überwacht

ware und kann für alle möglichen Einsatzzwecke konfiguriert werden. Auch lässt sich das Programm in der Bedienung auf die Ansprüche des Anwenders anpassen. Auf diese Weise kann das CAROBA-System sowohl die Ansprüche einer Werkstatt erfüllen, als auch für wissenschaftliche Arbeiten zum Einsatz kommen. Grundsätzlich ähnelt der Arbeitsablauf mit dem CAROBA-System dem des Radauswuchtens, nur dass die Radauswuchtmaschine auf einen besonderen Fall begrenzt ist und das Auswuchtsystem von PMB Bobertag flexibel ist.

### Vor dem Wuchten steht das Messen

Vor dem Auswuchten werden die Maße und Daten des Prüflings in der Software CAROBA-soft eingegeben. Die Art der Lagerung bestimmt das System automatisch. Außerdem muss der Anwender

angeben, auf welchem Radius Auswuchtgewicht entnommen oder ergänzt werden kann. Dann wird der Prüfling auf der Werkbank in einer geeigneten Halterung aufgespannt. Mit einem optischen Sensor wird die Drehzahl des Rotors gemessen und der Drehwinkel bestimmt. Schließlich wird der Bandantrieb angelegt und die Haube geschlossen. Der Antriebsmotor wird gestartet und der Prüfling auf die gewünschte Drehzahl gebracht. Spezielle Sensoren nehmen die durch die Unwucht erzeugten Schwingungen auf. Aus diesen Signalen errechnet die Software, an welcher Position ein Gewichtsausgleich erfolgen muss. Angezeigt wird dies dem Betrachter auf einer Art Zielscheibe. Wenn die Software mit den richtigen Daten gefüttert wird, kann sie zum Beispiel auch angeben, wie tief mit einem definierten Bohrer gebohrt werden muss oder wie tief eine Auswuchtschraube hereinzudrehen ist.

### Einsatz je nach Bedarf

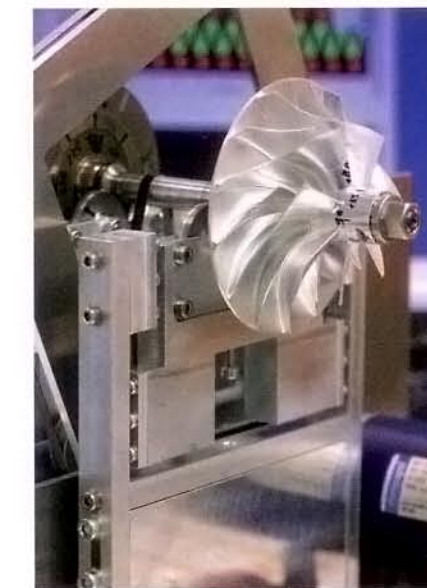
So flexibel das Auswuchtsystem von PMB Bobertag ist, so flexibel ist das Unternehmen auch bei der Betreuung seiner Kunden. Eine Werkstatt kann Teile nach Kaiserslautern schicken und dort wuchten lassen. Wenn der Bedarf steigt, haben die

► CAROBA-Systeme kann ein Betrieb bei Bedarf bei PMB Bobertag auch mieten oder leasen

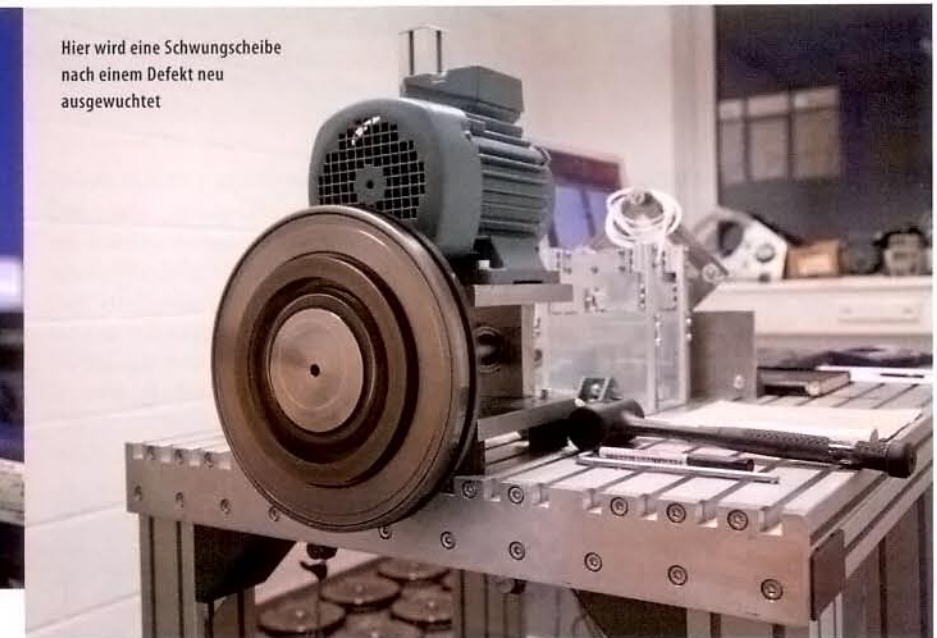
Werkstätten die Wahl zwischen Mietmaschinen oder fertigen Leasinglösungen. Der Einstieg in ein CAROBA-Auswuchtsystem liegt unter 10.000 Euro. Ein wachsendes Thema sind Turbolader, welche heute in fast jedem Dieselmotor und zunehmend auch in Ottomotoren verbaut sind. Diese Lader können ausschlagen und müssen dann neu gelagert und gewuchtet werden. Bei Automobil-Elektromotoren ist mit einem steigenden Anteil an Auswuchtungen zu rechnen. Und auch

► Lohnwuchten bietet PMB Bobertag für Einzelwuchtungen und größere Serien am Standort Kaiserslautern an

Motoren- und Getriebewellen lassen sich mit dem CAROBA-System auswuchten. Wer sich in die Thematik einarbeitet, erreicht schon nach kurzer Zeit eine hohe Präzision und kann mit diesem System eine Fülle von Aufgaben lösen. Brummende Lüfter, Vibrationsgeräusche von Wellen und Achsen, all dem ist mit einem Auswuchtsystem ein Ende zu bereiten. Mit einer solchen Maschine lässt sich auch ein zusätzliches Standbein schaffen, wenn man das Auswuchten von Automobilteilen anderen Werkstätten als Dienstleistung anbietet. Das Team um Firmengründer Manfred Bobertag berät seine Kunden nicht nur in technischen und wirtschaftlichen Fragen, sondern bietet auf Wunsch auch Trainings an. Bernd Reich



Nach dem Austausch des Verdichterrades wird der Turbo mit dem CAROBA-System komplett neu ausgewuchtet



Hier wird eine Schwungscheibe nach einem Defekt neu ausgewuchtet