

# Vibrometer und leistungsfähige Prüfsoftware als Komplettlösung Akustische Prozess- und Qualitätskontrolle

Die Laservibrometrie wird heute für die berührungslose Akustik- und Schwingungsanalyse bei ganz unterschiedlichen Objekten eingesetzt – von kompletten Autokarosserien, Flugzeugteilen oder Motoren bis hin zu Mikrosystemen, winzigen Komponenten und Festplattenbauteilen. Auch in der industriellen Qualitätssicherung und Zustandsüberwachung sind Laservibrometer eine gute Wahl. Sie können Materialeigenschaften, Fehler oder charakteristische Eigenschaften bei Prüfobjekten anhand des Geräuschs bzw. des Schwingverhaltens sehr genau bestimmen. Die Auswertung der Signale ist allerdings nicht trivial. Um es dem Anwender einfacher zu machen, haben sich zwei Spezialisten zusammengetan. Das Resultat ist ein Komplettsystem, bei dem Vibrometer und Prüfsoftware perfekt aufeinander abgestimmt sind, das sich einfach bedienen lässt und gut in unterschiedliche Prozesse integrierbar ist.

Moderne industrielle Produktionsprozesse müssen hohe Anforderungen an Produktqualität, Fertigungssicherheit und Wirtschaftlichkeit erfüllen. Akustische und vibrometrische Messungen im Rahmen von industriellen Güteprüfungen können dazu wesentlich beitragen. Ein Blick ins Bauteilinnere gelingt auch mit Prüfungen per Ultraschall oder Röntgen, diese Methoden sind jedoch aufwendig, teuer und langsam. Zudem erkennen diese Verfahren nur Materialeigenschaften, können aber nicht für eine Funktionsprüfung eingesetzt werden. Die vielseitigen Anwendungsfelder der akustischen Prüftechnik reichen deshalb von der Serienfertigung bis in die prozessbegleitende Entwicklung (Abb. 1). Die in Waldbronn in der Nähe von Karlsruhe ansässige Firma Polytec bietet schon seit mehreren Jahrzehnten entsprechende Lösungen an, mit denen sich unterschiedlichste Aufgabenstellungen bei Akustik-, Struktur- und Ultraschallmessungen realisieren lassen. Wichtig ist dabei immer, wie man das Verhalten des Prüfobjekts auswertet und das ist jetzt wesentlich einfacher möglich: Die RTE GmbH, selbst seit vielen Jahren Kunde bei den Waldbronnern, hat dazu ihre eigene leistungsfähige Prüfsoftware an Vibrometer wie z. B. das IVS-500 von Polytec angepasst.

Damit kann Polytec Anwendern ein modernes, leistungsfähiges und flexibles Komplettpaket für die akustische Qualitäts- und Prozessüberwachung



▲ Abb. 1: Die vielseitigen Anwendungsfelder der akustischen Prüftechnik reichen von der Serienfertigung bis in die prozessbegleitende Entwicklung.  
Urheber: ssguy, shutterstock 273208817

anbieten (Abb. 2), das sich als voll- oder teilautomatisiertes System einsetzen und leicht in bereits bestehende Anlagen integrieren lässt. Die Software ermöglicht eine konfigurierbare Ablaufsteuerung zur Durchführung der Mess- und Prüfaufgabe, von der Funktionsüberwachung der Sensoren, über die Messdatenerfassung, zur Ergebnisdokumentation und dem Datenexport an die übergeordneten QM-Systeme.

## Umsteigen lohnt sich

Bei der akustischen Qualitätskontrolle verlassen sich auch heute noch Fertigungsbetriebe auf ein subjektives »klingt gut«, z. B. bei Ziegeln, Motoren, Getrieben oder Kugellagern. Eine ob-

jektive und verifizierbare Qualitätsaussage lässt sich so aber keinesfalls treffen. Ein Umstieg auf ein voll- oder teilautomatisiertes Prüfsystem, das den »Klang« objektiv mit Prüfmerkmalen bewertet, kann sich also lohnen und ist dank der Komplettlösung von Polytec auch recht einfach realisierbar: Am Anfang steht meist eine detaillierte Analyse der Ist-Situation zur Definition der Aufgabenstellung.

Die anschließenden Probemessungen sind sowohl an zugesandten Bauteilen als auch vor Ort möglich. So lassen sich spezifische Geräusch- und Vibrationsmerkmale der Produkte bewerten und Fehlerbilder definieren. Ein Messtag vor Ort kann als Proof of Concept dienen (Abb. 3). Getestet werden

in diesem Zusammenhang Produkte mit definierten Fehlerbildern und fehlerfreie Produkte. Die Fehlerbilder werden beschrieben, die Messergebnisse ausgewertet und beispielsweise Schwellwerte bzw. Hüllkurven als Kriterien für Gut-/Schlechtbewertungen definiert (Abb. 4). Sind die Vorarbeiten erledigt, kann in einem nächsten Schritt das System in die Anlage integriert werden, um die Parametrierung zu evaluieren und weitere Daten zu sammeln. Schon während dieser Validierung profitiert der Betreiber von der neuen Lösung, gleichzeitig kann er die Analyse und deren Darstellung auf die eigenen Anforderungen abstimmen. Dann kann das Messsystem vollständig in die Anlage integriert werden und kommuniziert über gängige Schnittstellen mit der SPS, wie beispielsweise ProfiNET (Abb. 5).



▲ Abb. 2: Vibrometer und leistungsfähige Prüfsoftware als Komplettlösung: Akustische Prozess- und Qualitätskontrolle leicht gemacht. Bild: Polytec

### Industrievibrometer mit variablem Arbeitsabstand

In der industriellen Güteprüfung liefert das Industrievibrometer IVS-500 zuverlässige Messergebnisse auf praktisch allen Oberflächen berührungslos und unabhängig von den Umgebungsbedingungen. Durch seinen variablen Arbeitsabstand kann das Laservibrometer über eine Entfernung von wenigen Zentimetern bis zu ca. 3m messen. Eine integrierte Auto- und Remote-Fokus-Funktion sorgt auch bei wechselndem Abstand zum Messobjekt immer für hohe Signalqualität, z. B. wenn in einem End-of-Line Prüfstand auf unterschiedlich große Bauteile gemessen werden soll. Mit dem IVS-500 können Frequenzen bis 100 kHz gemessen werden, sodass sich für jede Anwendung von Akustik bis Ultraschall eine passende Lösung findet. Wenn noch höhere Frequenzen gewünscht sind, können andere Polytec Vibrometer eingesetzt werden (bis max. 24 MHz).

### Mess- und Prüfsoftware für eine effiziente Güteprüfung

Als Komplettlösung in Verbindung mit der Prüfsoftware SonicTC QuickCheck

oder SonicTC QuickCheck PLUS lässt sich das Laservibrometer besonders einfach an die unterschiedlichsten Messaufgaben anpassen.

**DRUCKMESSTECHNIK VON INGENIEUREN FÜR INGENIEURE**



global.sensor.excellence



**ATM. 1ST**  
Zuverlässige Präzision, individuell anpassbar.

- Präzisionsdrucksensor
- Höchste Zuverlässigkeit
- Bis zu 125°C einsetzbar
- Optional mit Temperaturmessung (ohne Ex)



**ATM.mini**  
Kleines Kraftpaket: Höchste Präzision im Westentaschenformat.

- Gesamtfehler 0,5 %
- Temperaturbereich -40...125°C
- Außenmaße 17,5 x 49mm
- Gewicht 50g

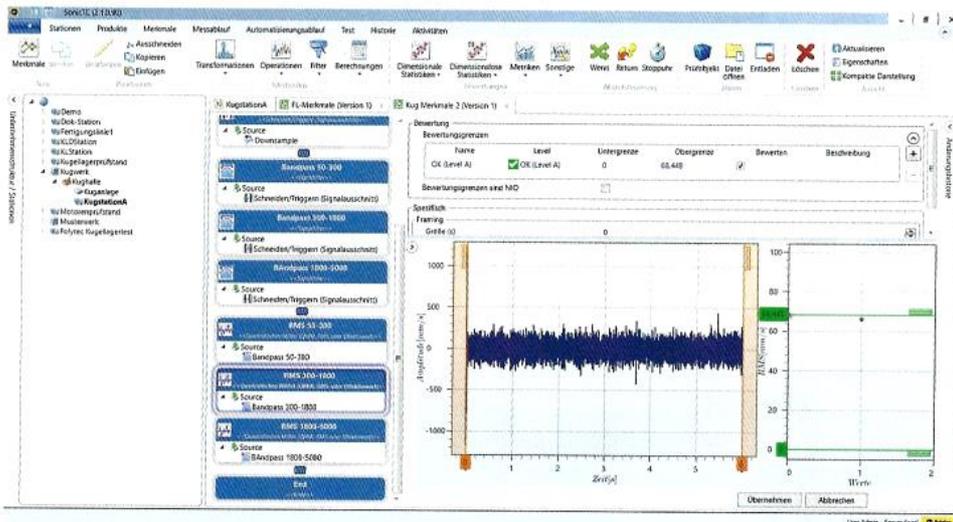
Erfahren Sie mehr zum ATM.mini – unseren hochgenauen Drucktransmitter im Miniatur-Design. Jetzt QR-Code scannen:



info-de@stssensors.com | Tel: +49 7031 204 9410 | www.stssensors.de



▲ Abb. 3: Ein Messtag vor Ort kann als Proof of Concept dienen. Getestet werden in diesem Zusammenhang Motoren mit definierten Fehlerbildern und fehlerfreie Produkte. Urheber: Oleg Golovnev, shutterstock 18565607



▲ Abb. 4: Die Fehlerbilder werden beschrieben, die Analyseergebnisse ausgewertet und Schwellwerte bzw. Hüllkurven für Gut-/Schlechtbewertungen definiert. Bild: RTE

Die Software ist für die vibroakustische Güteprüfung mit Laservibrometern perfekt abgestimmt, kann gleichzeitig aber auch Messdaten anderer Sensoren verarbeiten. Sie erfasst die Messsignale des Laservibrometers und anderer Sensoren, wertet sie aus, steuert den Prüfablauf, kommuniziert mit dem Fertigungsleitsystem und bietet komfortable Konfigurations- sowie Auswertemöglichkeiten. In der PLUS-Version enthält die Software zusätzliche Funktionen für die tiefere industrielle Güteprüfung, wie beispielsweise Ordnungs-

analyse, Homomorphe Transformation (Cepstrum), Frequenzpositionsüberwachung, SQL-Datenbank-Export und einen Signalgenerator. Zudem werden Hardwareschnittstellen wie ProfiNET und Profibus unterstützt. In beiden Versionen ist die Prüfsoftware benutzerfreundlich und anwendungsorientiert. Die Bedien- und Programmieroberfläche lässt sich intuitiv bedienen und optimal an den jeweiligen Anwendungsbereich anpassen. Die Messung wird wahlweise manuell oder automatisch gestartet. Diverse Ansichten stehen zur Verfü-



▲ Abb. 5: Einbau des Prüfsystems in eine eigene Prüfkammer mit Ausbevorzugung. Mit der übergeordneten SPS wird über ProfiNET kommuniziert. Bild: RTE

gung, um Einzelmessungen oder Kurvenscharen mit den Analyseergebnissen zu vergleichen, z. B. für Statistik, Klassifikationen oder Schwellwerte. Im Gegensatz zu herkömmlichen Messmethoden ergeben sich bei der Laservibrometrie gleich mehrere Vorteile: Aufwendige Schallisolationierung wie bei Mikrofonen ist ebenso unnötig wie die bei Beschleunigungsaufnehmern erforderlichen mechanischen Zustell-einrichtungen. Es kann an allen optisch erreichbaren Stellen berührungslos gemessen werden und es gibt keinen mechanischen Verschleiß. Das schnelle Messprinzip ermöglicht sehr kurze Taktzeiten und die Messergebnisse sind jederzeit reproduzierbar.

► INFO

Autoren:

Frank Schmäzle (Produktmanager bei der Polytec GmbH; E-Mail: f.schmaelzle@polytec.de), Martin Beck (Geschäftsbereich Optische Messsysteme, Strategisches Produktmarketing bei der Polytec GmbH; E-Mail: m.beck@polytec.de) und Ellen-Christine Reiff, M.A. (Redaktionsbüro Stutensee www.rbsonline.de)

Kontakt:

Christina Petzhold  
Tel.: 07243 604-3680  
E-Mail: c.petzhold@polytec.de

Polytec GmbH  
Polytec-Platz 1-7  
76337 Waldbronn  
Tel.: 07243 604-0  
E-Mail: info@polytec.de  
www.polytec.com