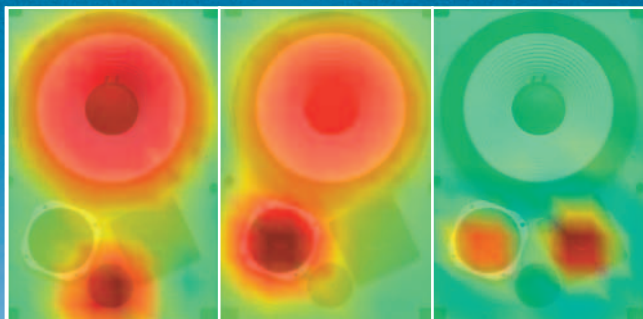


InFocus

Magazin für Optische Messsysteme von Polytec



Polytec mit dem Innovationspreis der deutschen Wirtschaft 2009 ausgezeichnet

[Seite 3](#)

Optische Topografiemessungen
bei der Laserstrukturierung
von Dünnschicht-Solarzellen

[Seite 8](#)

Neue Anwendungen in der Biomechanik,
Akustik, Datentechnik, Werkstoff- und
Fertigungstechnik

[Seite 9 – 13](#)



Innovative Ideen, Neue Märkte:
Licht am Horizont mit Optischer Messtechnik



Dr. Helmut Selbach



Eric Winkler

Liebe Leserin, lieber Leser,

flexibel und kreativ auf neue Herausforderungen reagieren – dazu möchten wir Sie gerne ermuntern. Entdecken und nutzen Sie die Innovationskraft neuer Technologien und bauen Sie auf die wachsenden Zukunftsmärkte. Konzentrieren Sie sich gerade jetzt auf die Entwicklung überlegener Produkte und sorgen Sie für schlanke Prozesse im Engineering und in der Fertigung.

Auch Polytec kann dazu einen Beitrag leisten. Ein Beispiel: Unsere automatische RoboVib Structural Test Station, die mit dem diesjährigen Innovationspreis der deutschen Wirtschaft ausgezeichnet wurde, trägt in der Fahrzeugentwicklung zu einer drastischen Steigerung der Wirtschaftlichkeit bei. Sie vermisst flächige Strukturschwingungen in nur wenigen Stunden, wozu sonst Tage und Wochen notwendig sind (www.polytec.de/robovib).

In der Fertigungslinie kann Ihnen der Einsatz optischer Messtechnik zu einem entscheidenden Qualitätsvorsprung und Kostenvorteil verhelfen und so Ihre Wettbewerbsfähigkeit und die Zufriedenheit Ihrer Kunden sichern.

Für den Fall, dass Sie bei Investitionen derzeit eingeschränkt sind, stehen wir Ihnen gerne mit unseren Messdienstleistungen oder einer Systemmiete zur Seite – nutzen Sie unser Know-how!

Ökonomisch, bei vollem Informationsgehalt, ist auch diese neue Ausgabe der InFocus: Die Printversion enthält neben unseren aktuellen Produktneuheiten einen Überblick über viele neue, interessante Anwendungen unserer Kunden, die ausführlichen Berichte dazu finden Sie auf unserer Homepage: www.polytec.de/infocus.

Wir freuen uns auf Ihr Feedback zu dieser Idee und wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Dr. Helmut Selbach
Geschäftsleitung
Polytec GmbH

Eric Winkler
Leiter des Geschäftsbereichs
Optische Messsysteme

Polytec News

Seite 3

Interview: InFocus im Gespräch mit Prof. Dr.-Ing. Jörg Seewig

Seite 5

Licht am Horizont mit Optischer Messtechnik

Seite 6

Einsatz optischer Topografiemessungen bei der Laserstrukturierung von Dünnschicht-Solarzellen

Qualitätssicherung in der Uhrenindustrie durch Optische Ebenheits- und Rauheitsmessung mit Weißlichtinterferometern

Seite 8

Squeak & Rattle-Simulation – ein neues Verfahren zur Unterstützung des gesamten Entwicklungsprozesses von Interieurbauteilen

Schwingungsmessungen zur Ermittlung mechanischer Eigenschaftsparameter des humanen Hüftbeins

Seite 9

Schallfeldvisualisierung durch Scanning Vibrometer-Messungen an ultraleichten Membranen

Optimierung von Luftströmen in der Schreib-/Leseinheit von Festplatten mit Laservibrometrie

Seite 10

Messung von Torsionsschwingungen an einem Gasmotor in einer Verdichterstation

Charakterisierung von Ultraschall-Schweißprozessen durch hochauflösende Laservibrometrie

Seite 11

Flexible und vielseitige NIR-Lösungen für kombinierte Labor- und Prozessmessungen

Seite 12

Produktneuheiten

Seite 13

Events

Seite 16

Kleines Bild auf der Titelseite:
Akustisches Imaging an Lautsprechern (S. 10)

Einer der 5 Besten:

Polytec mit dem Innovationspreis der deutschen Wirtschaft 2009 ausgezeichnet



Mit ihrer robotergestützten automatischen RoboVib Messstation erreichte Polytec in der Kategorie Mittelständische Unternehmen von über 100 teilnehmenden Firmen das Finale und wurde als einer von fünf Siegern mit dem Innovationspreis der deutschen Wirtschaft 2009 ausgezeichnet. Zahlreiche Gäste aus Politik und Wirtschaft erlebten die Preisverleihung im Rahmen einer Galanacht der Deutschen Wirtschaft im Januar in der Alten Oper in Frankfurt am Main. Zusätzlich wurde Bundeskanzler a. D. Gerhard Schröder rückwirkend für die Agenda 2010 geehrt. Der Innovationspreis wird seit 1983 jährlich vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie verliehen.

www.innovationspreis.com

Der dritte in drei Jahren:

MessTec & Sensor Masters Award 2009
für den Polytec Derotator



Für die Messung von Betriebschwingformen an schnell rotierenden Strukturen ist berührungslose optische Messtechnik das beste Mittel der Wahl. Dies bestätigte sich auf der MessTec Masters Veranstaltung in Stuttgart im März mit der Verleihung des MessTec & Sensor Masters Award 2009 für den neuen optischen Derotator von Polytec. Schon zum dritten Mal in Folge wurde damit ein Produkt von Polytec mit dieser Auszeichnung belohnt – nach der RoboVib Structural Test Station in 2008 und dem RLV-5500 Rotationsvibrometer im Jahr 2007.

www.messtec-masters.de

Polytec USA:

Neue Räume – neue Möglichkeiten



Unsere US-amerikanische Tochter Polytec Inc. hat im April ihr kalifornisches Hauptquartier von Tustin ins benachbarte Irvine (in 15-minütiger Entfernung vom John Wayne Airport) verlegt. Neue Räumlichkeiten und moderne Einrichtungen gewährleisten einen effizienten und umfangreichen Kundensupport. Ein hervorragend ausgestatteter Applikationsbereich bietet anspruchsvolle Messdienstleistungen sowohl beim Kunden als auch im Polytec-Messlabor.

www.polytec.com/usa

Wachsende Märkte:

Focus auf Mikro-elektro-mechanische Systeme (MEMS)

Das Marktvolumen für MEMS soll nach einem Bericht von Yole Développement (www.yole.fr) bis auf 15,5 Mrd. \$ im Jahr 2012 steigen. In Anbetracht solcher Prognosen luden Polytec und PI Frankreich zusammen mit SUSS MicroTec im November zu einem MEMS-Workshop am FEMTO-ST Forschungsinstitut

in Besançon ein, wo der Entwicklung und Prüfung von MEMS-Bausteinen eine hohe Aufmerksamkeit gewidmet wird. Für die damit verbundenen Herausforderungen konnte Polytec mit dem MSA-500 Micro System Analyzer und dem OFV-534 Kompaktmesskopf praktische Lösungen demonstrieren.

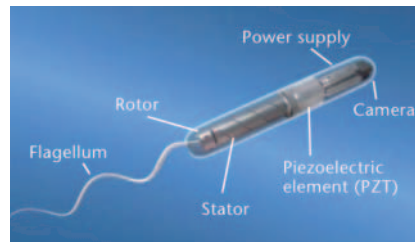
In Sorrento bei Neapel fand im Januar 2009 die 22. IEEE International Conference on Micro Electro Mechanical Systems (www.mems2009.org) statt, die über 100 Fachleute aus aller Welt anzog. Hier fand das neue UHF-120 Ultraschallfrequenz-Vibrometer von Polytec (S. 13) bei den Experten großes Interesse.

Die Reise ins Ich:

Polytec Micro System Analyzer hilft bei der Entwicklung eines Nano-Roboter-Antriebs

Der winzige Motor – kleiner als 3 menschliche Haare – soll nach den Vorstellungen seiner australischen Erfinder einmal medizinische Nano-Roboter durch die Blutbahn bis ins Gehirn voranbringen (www.youtube.com/watch?v=VRMeTCCDR_E). Prof. James Friend (Foto) und sein Team von der Monash University fertigten den

Mikro-Motor aus einem piezoelektrischen Material, dessen Resonanzfrequenzen und Eigenformen mithilfe des Micro System Analyzers von Polytec gemessen wurden.
<http://mnrl.monash.edu>



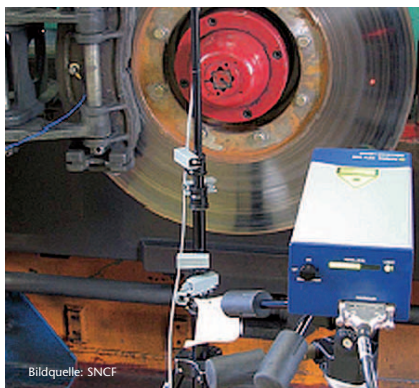
Prof. James Friend, Monash University

Schwingungen unter extremen Bedingungen:

Vibrometrie-Tech Day mit SOPEMEA und Polytec Frankreich

Der „Vibrometry Tech Day“ im Oktober 2008 im SOPEMEA-Labor nahe Paris zog 70 Teilnehmer aus ganz Frankreich an. Die Referenten kamen von Bosch Braking Systems, dem Aerospace-Forschungszentrum ONERA, dem Fahrzeug-NVH-Prüflabor CEVAA, der Testabteilung der

französischen Eisenbahngesellschaft SNCF sowie von INSA Lyon (S. 10). Alle diese Unternehmen befassen sich mit Schwingungstests an Bauteilen wie Bremsen, Motoren oder Turbinenschaufeln unter extremen Betriebsbedingungen.



Bildquelle: SNCF

Über SOPEMEA

Die SOPEMEA-Gruppe wurde 1948 als erstes privates Prüflabor in Europa gegründet. Jährlich werden dort 2600 Tests für die Luft- und Raumfahrt, Verkehrs- und Rüstungsindustrie durchgeführt. Als Experten für Strukturdynamik- und Modalanalysen können die SOPEMEA-Techniker extreme Betriebsbedingungen für Schwingungstests vor der Serienproduktion simulieren.

www.sopeMEA.fr

Kosten sparen – unser Service:

Polytec Systemmieten und Auftragsmessungen

Unser Serviceangebot macht hochgenaue Messungen von Schwingungen, Topografie, Länge und Geschwindigkeit durch Auftragsmessungen und Systemvermietungen für jedermann verfügbar. Für unsere Kunden bieten wir auch Schulungen, erweiterte Garantien sowie Reparatur- und Kalibrierdienste an.

www.polytec.de/service

„Vorteil: hohe Wirtschaftlichkeit“

INFocus im Gespräch mit Prof. Dr.-Ing. Jörg Seewig, Lehrstuhl für Messtechnik und Sensorik der TU Kaiserslautern, über optische In-Prozess-Messtechnik in der Automobilindustrie



Herr Professor Seewig, welche Schwerpunktaufgaben haben Sie und Ihr neu gegründeter Lehrstuhl Messtechnik und Sensorik?

Wir beschäftigen uns mit Grundlagen und Anwendungen der optischen Messtechnik in Fertigungsprozessen. Weitere Schwerpunkte kristallisieren sich im Moment noch heraus, und wir stehen dabei im intensiven Dialog mit den Fachkollegen, beispielsweise aus der Mechanik, Fertigungstechnik, Werkstoffkunde oder Tribologie. Ein Hauptthema ist dabei die optische In-Prozess-Messtechnik, wobei eine Kombination von Oberflächenmessungen und Werkstoffcharakterisierung besonders reizvoll ist. Dies betrifft z. B. Composite-Materialien. Außerdem beschäftigen uns Fragen der Messunsicherheitsanalyse. Hier ist es sehr spannend, wie wir die Kenntnisse aus anderen Bereichen mit einbeziehen können, beispielsweise aus der Fertigungstechnik das a-priori-Wissen über fertigungsbedingte Toleranzen.

Wie weit haben die für viele Anwender neuen optischen Messtechniken schon Eingang in die Automobilindustrie gefunden, und wie schätzen Sie die zukünftige Bedeutung ein?

In dieser Branche werden Oberflächen immer noch überwiegend klassisch, d. h. mittels taktiler Verfahren gemessen. Dies hat einen historischen Grund darin, dass die Maßzeichnungen sich alle auf die bis jetzt gängigen Normen beziehen.

Die Industrie setzt aber zunehmend auch optische Verfahren ein. Hier besteht ein hohes Interesse, weil in der Fertigung inzwischen auch viele Arten funktionaler Oberflächen geprüft werden müssen, die nicht mittels eines einfachen Profilschnitts zu charakterisieren sind. Hierzu gehören beispielsweise strukturierte Oberflächen mit kleinen Ölnäpfchen, die das tribologische Verhalten zwischen Reibpartnern günstig beeinflussen. Speziell die Möglichkeiten, Oberflächen direkt in der Produktionslinie zu messen, sind bei den großen Autobauern sehr gefragt. Allerdings fehlt noch die Norm, die das Messverfahren konkret beschreibt.

Wie ist denn der Stand der kommenden Norm für optische Verfahren? Hier sind Sie ja als Fachmann unmittelbar involviert.

Teile der ISO 25178 „Specification and measurement of 3D surface texture“, die auch optische 3D-Oberflächenmessungen einschließt, sollen in Kürze veröffentlicht werden. Allerdings sind sie sehr umfangreich und helfen wahrscheinlich nicht unbedingt in der Praxis. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, sind alle Anwender in der Industrie aufgerufen, die Normungsarbeit und insbesondere deren Umsetzung mitzugestalten.

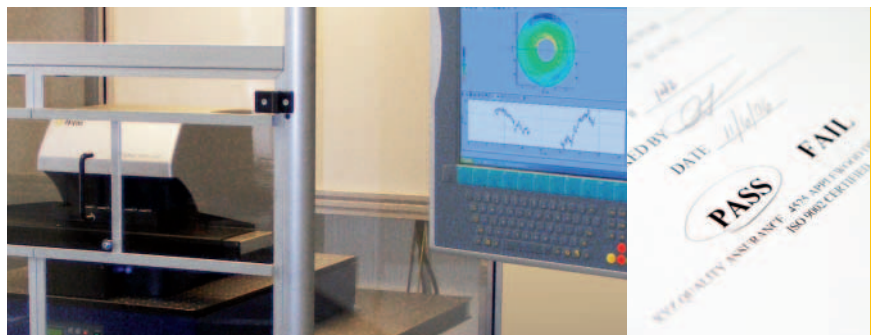
Oft ist es jedoch auch sinnvoll, eine auf die jeweilige Fragestellung bezogene, standardisierte Messprozedur mit guter Wiederholbarkeit zu definieren. Eine gute Vergleichbarkeit der Messwerte bei zeit-

lich und örtlich unterschiedlichen Messungen ist in der Qualitätsmanagement-Kette entscheidend. Bei der Entwicklung adaptierter Messsysteme und standardisierter Prozesse, die auf die jeweilige Anwendung optimiert und stabil sind, leisten Gerätehersteller wie Polytec ja gute Unterstützung.

Wo sehen Sie die wesentlichen Vorteile der optischen Oberflächenmesstechniken?

Verglichen mit den taktilen Messtechniken sind die optischen Verfahren schnell, da sie eine Stichprobe der Oberfläche flächenhaft in einem Durchlauf erfassen. Insbesondere profitiert hiervon die 3D-Rauheitsmesstechnik. Durch die hohe Genauigkeit der optischen Messsysteme lassen sich vor allem strukturierte Oberflächen schnell und dennoch präzise erfassen. Problematisch ist allerdings die richtige Wahl des Geräte-Setups. In diesem Zusammenhang ist die Zusammenarbeit von Spezialisten der Gerätehersteller mit den Anwendern bei der werkstückspezifischen Evaluierung eines stabilen Mess- und Auswerteprozesses von großer Bedeutung.

In Verbindung mit den kurzen Messzeiten und dem Einsatz der neuen optischen Messtechniken in einem frühen Stadium der Produktionskette ergibt sich insgesamt auch eine hohe Wirtschaftlichkeit – für die Automobilbauer im Moment ein nicht zu unterschätzender Vorteil.



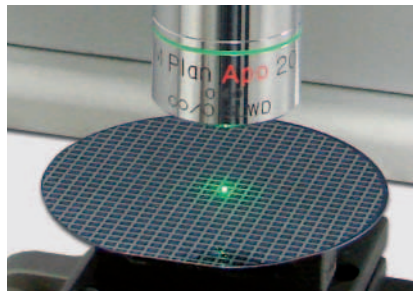
Licht am Horizont mit Optischer Messtechnik

Nutzen Sie Optische Messsysteme für überlegene Produkte
und schlanke Prozesse in Entwicklung und Produktion!

In Zeiten verunsicherter oder stagnierender Märkte, wie wir sie gerade erleben, sind diejenigen Unternehmen gut aufgestellt, die ihre Marktposition und Wettbewerbsfähigkeit durch Optimierung kritischer Unternehmensprozesse permanent verbessern. Wichtige Ziele sind hierbei eine Kostenreduktion und besseres Time-to-market in der Produktentwicklung durch verkürzte Entwicklungszeiten, sowie die Positionierung mit herausragenden Produktmerkmalen. Dann kann auch bei verschärften Wettbewerbsbedingungen erfolgreich am Markt agiert werden.



Messung der Strukturdynamik
im Innenraum



UHF-Analyse von Mikro-Bausteinen



RoboVib Structural Test Station

Neben einer solchermaßen optimierten Vorgehensweise in der Produktentwicklung trägt auch eine frühzeitig und effizient gesicherte Qualität in der Fertigung zu einer merklichen Kostenreduktion bei und sorgt – noch wichtiger – für eine erhöhte Zufriedenheit und dauerhafte Bindung Ihrer Kunden. Die Auswahl der richtigen Werkzeuge für die Entwicklung und die Qualitätskontrolle ist ein entscheidender Schritt bei der Erreichung dieser Ziele. Optische Messtechniken von Polytec bieten dazu vielfältige Möglichkeiten.

Produktivitätssteigerung in der Entwicklung am Beispiel Modaltest

Hochwertige Produkte differenzieren sich am Markt oftmals durch Qualitätsmerkmale wie eine besonders leise und schwingungsarme oder sogar vibrationsfreie Funktion. So ist beispielsweise der Fahrkomfort eines Autos ein wichtiges Kriterium bei der Kaufentscheidung. Die Optimierung der Strukturdynamik und des Geräuschverhaltens (NVH) ist ein komplexer Prozess, der durch eine genaue und zuverlässige Modellierung dieser Eigenschaften erheblich erleichtert wird. In diesem Entwicklungsschritt

kann eine einfach und schnell anzuwendende und dabei gleichzeitig präzise und aussagekräftige Messtechnik entscheidend zur Effizienz des gesamten Entwicklungsprozesses beitragen.

Flächenhaft arbeitende optische Schwingungsmesssysteme wie Scanning Vibrometer oder auch die vollständig automatisierbare RoboVib Structural Test Station verkürzen drastisch die Test- und damit die Entwicklungszeiten, beispielsweise in der Automobilindustrie. Gleichzeitig liefern sie eine sehr hohe Datenqualität, die anderen Verfahren meist überlegen ist. Bei leichten Strukturen im Innenraum

ist die Vibrometrie oft sogar die einzige Möglichkeit, realistische Daten für FE-Modelle zu erzeugen – wie unsere Kunden uns bestätigen (S. 9).

Die große Flexibilität optischer Messverfahren zeigt sich darin, dass prinzipiell gleichartige Messungen auch auf mikroskopisch kleine Systeme angewendet werden können. So werden auch bei der Entwicklung neuer mikroelektromechanischer Systeme (MEMS) optische Schwingungsmessungen zur Modellvalidierung herangezogen.

Einzigartige Produkte und Leistungen durch einzigartige Messtechnik

Profitieren Sie bei der Entwicklung Ihrer technologischen Spitzenprodukte von einzigartigen Messwerkzeugen. Viele wissenschaftliche Leistungen und hochwertige Güter konnten erst mithilfe unserer berührungsfrei und präzise messenden Vibrometer realisiert werden. In der Biomechanik wurde z. B. erstmals ein 3D-Scanning Vibrometer für die dynamische Analyse und Modellierung von Knochen eingesetzt (S. 9).

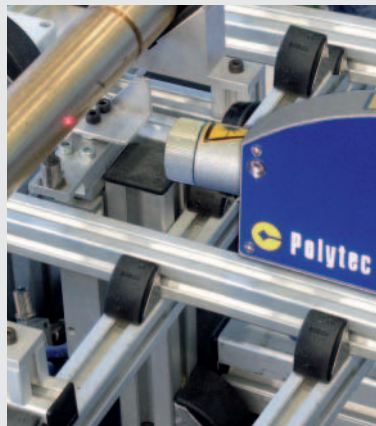
Bei der Charakterisierung und Optimierung der besonderen mechanischen Eigenschaften von Mikro-Bausteinen im Hochfrequenzbereich bis zu 600 MHz kann Ihnen das neue UHF-120 Vibrometer von Polytec entscheidend helfen. Mit diesem neuen Messsystem können nun auch höherfrequente RF-MEMS oder Transducer mit hoher Genauigkeit untersucht werden (S. 13).

Optische Messtechnik hilft den Produktionsablauf und die Produktqualität zu optimieren

Zu spät erkannte Mängel in der Produktion können enorme Kosten verursachen und die Zufriedenheit der Endkunden erheblich beeinträchtigen. Die Optische Messtechnik weist hier in vielen Fällen den Weg. Sie arbeitet berührungsfrei und lässt sich daher in der Regel einfach in die bestehenden Prozesse integrieren. In Echtzeit liefert sie die entscheidenden Messwerte, die zur Aussteuerung defekter Komponenten oder zur Korrektur kritischer Prozessparameter benötigt werden. Je nach Fragestellung wählt man aus dem Arsenal optischer Mess- und Sensorsysteme ein geeignetes Werkzeug aus.

Laservibrometer

Durch Erfassung aussagekräftiger Schwingungssignaturen erlauben Laservibrometer Rückschlüsse auf defekte oder ausfallgefährdete Komponenten und liefern Informationen zur akustischen Produktqualität. Hohe Selektivität, leichte Integration und Unempfindlichkeit gegenüber Umgebungseinflüssen sind hier die Pluspunkte (S. 11).



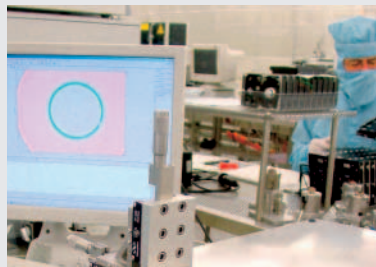
Spektrometer-Systeme

In der Food-, Agrar- und Pharmaproduktion liefert die Spektrale Analytik in Echtzeit die qualitative und quantitative Stoffzusammensetzung von Vor-, Zwischen- und Endprodukten. Damit sorgt sie für einen optimierten Prozessablauf und für die genaue Einhaltung der vorgegebenen Produktqualität (S. 12).



Oberflächenmesstechnik

Oberflächenmesssysteme wie die Top-Map-Familie von Polytec überwachen im Prozessstakt kritische Toleranzen wichtiger Parameter von Funktionsoberflächen und stellen so sicher, dass nachher nicht nur alles passt, sondern auch einwandfrei funktioniert (S. 8).



Längen- und Geschwindigkeitsmesstechnik

Polytec Laser Surface Velocimeter sichern die lasergenaue Maßhaltigkeit von Hütten- und Walzwerksprodukten bis hin zu Kabel, Draht, Baumaterialien, Textil, Pappe, Papier usw., optimieren so den Materialeinsatz und sichern die präzise Einhaltung der Längenvorgaben (www.polytec.de/lsv)



Mehr Info · Kontakt

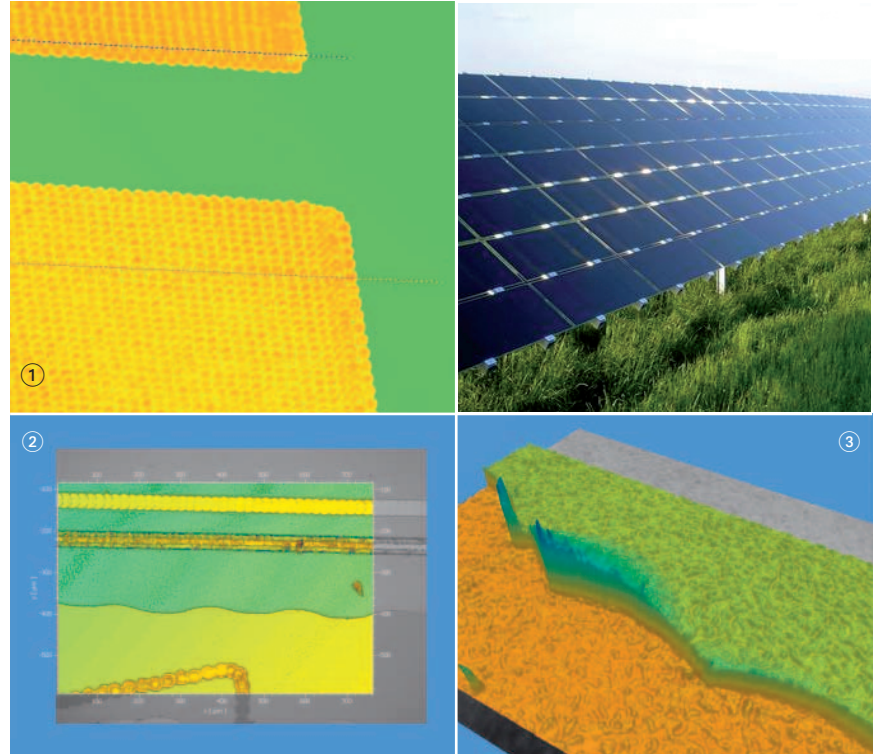
Wenn Sie wissen möchten, wie die Polytec Messtechnik bei Ihrer speziellen

Fragestellung helfen kann, Qualität und Effizienz zu verbessern, fragen Sie unsere Spezialisten: **LM@polytec.de**

Preiswerte Energiequellen

Einsatz optischer Topografiemessungen bei der Laserstrukturierung von Dünnschicht-Solarzellen

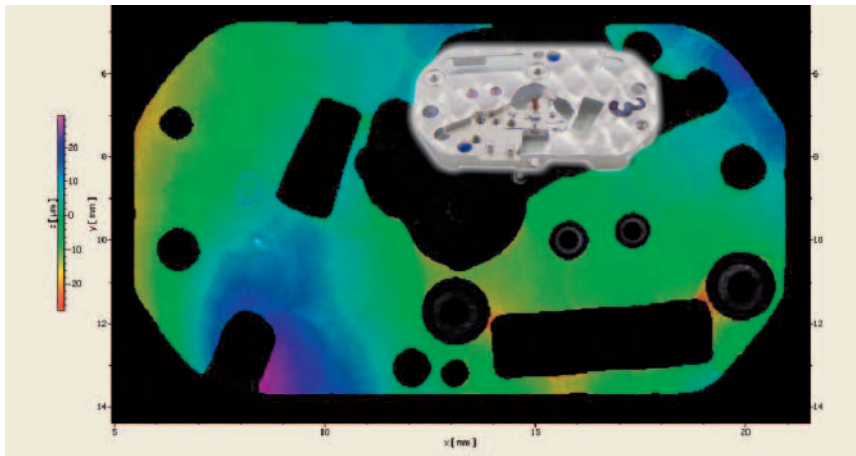
Die Solarindustrie erfährt im Moment ein enormes Wachstum. Um die Kosten je Kilowattstunde erzeugter elektrischer Energie zu reduzieren, müssen sowohl neue Technologien als auch wirtschaftliche Produktionsprozesse nutzbar gemacht werden. Moderne Dünnschicht-Solarzellen bestehen aus einer dünnen Siliziumschicht und sind preiswert zu produzieren. Zu ihrer Bearbeitung kann Lasertechnologie wirtschaftlich eingesetzt werden. Bei der Laserstrukturierung wird beispielsweise die Siliziumschicht partiell abgetragen, um eine serielle Verschaltung von Zellen in einem Modul zu realisieren. Außerdem wird der Laser eingesetzt, um die Ränder der Module zu



isolieren. Die Bilder zeigen die Topografie solcher Laserstrukturierungen, vom großflächigen Abtrag (Bild 1) bis hin zur Analyse des Abtrags eines Laserpulses. Die Messungen wurden mithilfe des TMS-1200 TopMap μ .Lab von Polytec durchgeführt, wobei die Messdauer jeweils wenige Sekunden betrug. Bild 2 zeigt verschiedene Linienstrukturen, die mit unterschiedlichen Lasern bzw. Vor-

schubgeschwindigkeiten erzeugt wurden, Bild 3 den Rand einer Laserstrukturierung mit Materialauswurf in 3D-Ansicht. Wir bedanken uns beim LZH Laser Zentrum Hannover e.V. für die Laserstrukturierung der Solarzellen.

www.lzh.de

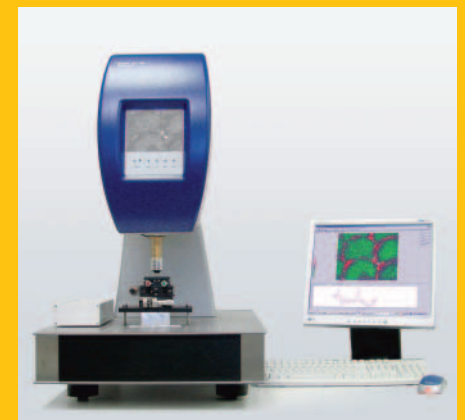


Qualität rund um die Uhr

Qualitätssicherung in der Uhrenindustrie durch Optische Ebenheits- und Rauheitsmessung mit Weißlicht-Interferometern

Die optische Messtechnik gewinnt nicht zuletzt aufgrund der kurzen Messzeiten bei hoher Auflösung und ihres berührungslosen, rückwirkungsfreien Charakters

stetig an Bedeutung in der Qualitätssicherung fein- und mikrotechnischer Produkte. Am Beispiel der Uhrenindustrie wird der Einsatzbereich der Weißlicht-Interferometrie durch Messungen an Uhrenplatinen, Zifferblättern und Zeigerwellen demonstriert.



Polytec Produktinformation

TMS-1200 TopMap μ .Lab

Das TopMap μ .Lab ist ein Weißlicht-Interferometer mit sehr hoher lateraler und vertikaler Auflösung. Das Gerät eignet sich für Forschungs- und Entwicklungslabors, es kann zur Fehleranalyse eingesetzt und auch problemlos in Probe-Stationen integriert werden. Eine kundenspezifisch angepasste Software ermöglicht dabei schnelle Routinemessungen.

www.topmap.de

Geräuschkomfort frühzeitig optimiert

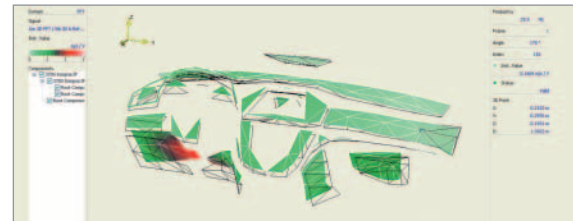
Squeak & Rattle-Simulation – ein neues Verfahren zur Unterstützung des gesamten Entwicklungsprozesses von Interieurbauteilen

Unter "Squeak & Rattle" (S&R) versteht man unerwünschte Quietsch- und Knarzeräusche – ein Thema von stetig zunehmender Bedeutung für die Kundenzufriedenheit. Um die S&R-Charakteristik neuer Fahrzeuge möglichst frühzeitig optimieren zu können, wird bei GM schon während der Konstruktionsphase ein neues, umfassendes S&R-Simulationstool angewendet. Dazu gehört ein 3D-Scanning Vibrometer, mit dem, in dem hier dargestellten Beispiel, die Strukturdynamik von Innenraumkomponenten des Opel Insignia gemessen wurde. Ziel dieser Untersuchung war es u. a., die Relativbewegungen an den Verbindungsstellen der Komponenten so genau zu bestimmen, dass sie den eigentlichen S&R-Geräuschphänomenen zugeordnet

werden können. Hauptvorteile des Vibrometers gegenüber Beschleunigungsaufnehmern sind die hohe Anzahl möglicher Messpunkte und die fehlenden Sensormassen. Erstmals überhaupt konnte so die Dynamik leichter Bauteile, in diesem Fall einer Verkleidung der Mittelkonsole, bestimmt werden, mit sehr guten Übereinstimmungen (MAC-Werten) zwischen Messung und Simulation.

Autor · Kontakt

Dipl.-Ing. Jens Weber
Interior & Safety Group,
Saab Automobile AB
jens.weber@gm.com



Polytec Produktinformation

PSV-400-3D Scanning Vibrometer

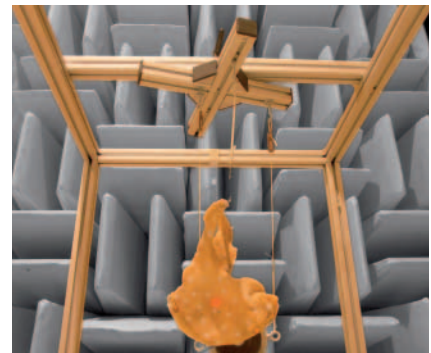
Das PSV-400-3D ist das ideale Messsystem zur schnellen, berührungslosen und rückwirkungsfreien Erfassung 3-dimensionaler Schwingungsdaten. Es bietet eine intuitive 3D-Animation der Messergebnisse und Datenschnittstellen zu Modalanalyse- und FEM-Software.

www.polytec.de/psv3d

„Bisher nicht gekannte Genauigkeit“

Schwingungsmessung zur Ermittlung mechanischer Eigenschaftsparameter des humanen Hüftbeins

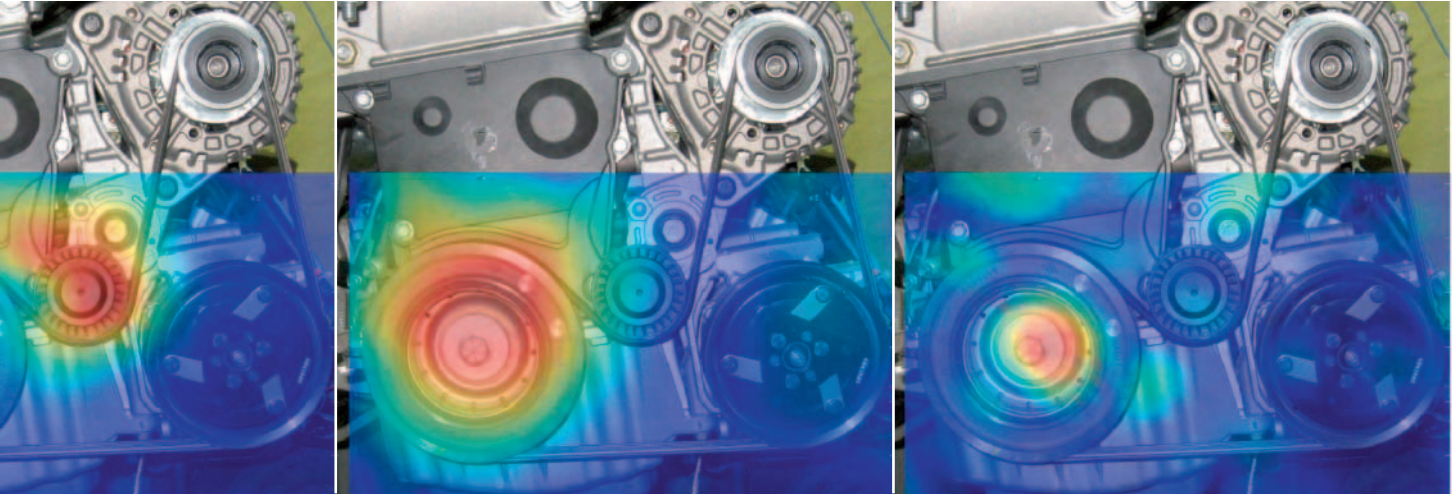
Die Finite-Elemente-Methode wird mittlerweile auch in der Biomechanik für medizinische Fragestellungen eingesetzt, beispielsweise in der Knochenchirurgie zur Generierung realitätsnaher Knochenmodelle aus CT-Daten. Für die Bestimmung der modalen Parameter eines Beckenknochens wurde erstmals ein 3D-Scanning Vibrometer verwendet und ermöglichte eine Messung der räumlichen Schwingformen in bisher nicht gekannter Genauigkeit und Auflösung. Im Ergebnis stehen für den Abgleich numerischer und experimenteller Ergebnisse fünf Modenformen im Frequenzbereich von 100 Hz bis 2000 Hz zur Verfügung.



Ausgehend vom derzeitigen Stand der Technik konnten große Fortschritte bei der dynamischen Analyse und Modellierung humaner Knochen erzielt werden.

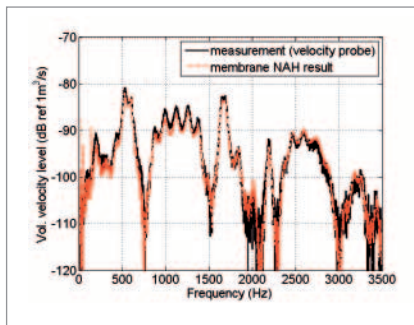
Autoren · Kontakt

Dipl.-Ing. Martin Quickert, Dipl.-Ing. (FH) Michael Werner, Dipl.-Inf. (FH) Sandra Scherer, Master en Multimédia
Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik,
D-01187 Dresden
Martin.Quickert@iwu.fraunhofer.de



Leistungsfähiges Tool für akustisches Imaging

Schallfeldvisualisierung durch Scanning Vibrometer-Messungen an ultraleichten Membranen



Am INSA-Labor in Villeurbanne (Frankreich) wird derzeit ein Verfahren zur Gewinnung von Schallschnelleverteilungen aus Vibromettermessungen entwickelt. Eine ultraleichte Membran wird dazu in das Schallfeld des Prüfobjekts gebracht und deren Oberflächengeschwindigkeit mit dem Vibrometer gescannt. Die Kombination aus Membran und Scanning Vibrometer erwies sich als leistungsfähiges Tool für das akustische Imaging, wie

eine Reihe von Tests u.a. an einer Lautsprecherkombination oder an einem Benzinmotor belegten. Weitere Untersuchungen zeigten die Eignung des Verfahrens für die akustische Nahfeld-Holografie. Die Ergebnisse waren sehr gut mit den Daten eines Strömungssensors vergleichbar (kleines Bild).

Autoren · Kontakt

Quentin Leclere, Bernard Laulagnet
quentin.leclere@insa-lyon.fr;
bernard.laulagnet@insa-lyon.fr

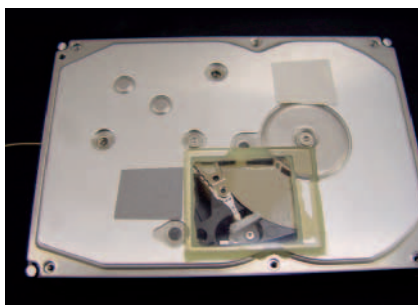
Laboratoire Vibrations Acoustique,
 INSA-Lyon, Frankreich
www.insa-lyon.fr

Störungen konstruktiv minimieren

Optimierung von Luftströmen in der Schreib-/Leseinheit von Festplatten mit Laservibrometrie

Laservibrometer sind heute fest etablierte Standardwerkzeuge für dynamische Prüfungen an Speichermedien, wie beispielsweise Festplatten oder DVD-Laufwerke. Im Inneren von Festplattenlaufwerken werden die Schreib-/Leseköpfe im Betrieb von einem Luftpolster getragen, das unter bestimmten Bedingungen unerwünschte Schwingungen in das System induzieren kann. Die Stabilität des Luftpolsters hängt von den auftretenden Strömungen ab. Im Rahmen dieser Studie wurde versucht,

Störungen infolge von Luftströmen in der Nähe des Tragarms und der integrierten Kabelzuführung konstruktiv zu minimieren, etwa durch Variation von Strömungshindernissen an bestimmten Positionen. Zur Erkennung stabiler und instabiler Zustände des Schreib-/Lesekopfs wurden sowohl Scanning Vibrometer als auch Einpunkt-Vibrometer von Polytec verwendet, wobei die Messung durch ein im Festplattengehäuse eingebautes Glasfenster erfolgte.



Autoren · Kontakt

Bert Feliss,
 Ad Tech Development Department
Bert.Feliss@hgst.com

Ferdinand Hendriks, Hitachi SJRC
Ferdi.Hendriks@hgst.com

Hitachi Global Storage Technologies, Inc.,
 San Jose, Kalifornien



Polytec Produktinformation

PSV-400 Scanning Vibrometer

Das PSV-400 ist ein schnell und einfach zu bedienendes System zur vollflächigen Messung von Körperschallschwingungen. Es ermöglicht die Untersuchung komplexer vibroakustischer und strukturdynamischer Fragestellungen in Industrie, Forschung und Entwicklung.

www.polytec.de/psv400

Innovative Verbindungstechniken entwickeln

Charakterisierung von Ultraschall-Schweißprozessen durch hochauflösende Laservibrometrie

Ein zentrales Entwicklungsziel in der Verkehrstechnik ist es, die Fahrzeug- und Bauteilmassen durch innovative Werkstoffe und Verbindungstechniken zu reduzieren. An der TU Kaiserslautern werden neuartige Fügeverfahren für Leichtbauwerkstoffe erforscht, insbesondere das Ultraschallschweißen. Zur Charakterisierung des Schweißprozesses wird bevorzugt das faseroptische OFV-552 Laservibrometer von Polytec eingesetzt. Dieses differentiell arbeitende Zweistrahlensystem gestattet die Ermittlung relativer Geschwindigkeits- und Wegamplituden

im gesamten Frequenzspektrum und ermöglicht es, den hochfrequenten Fügeprozess quantitativ korrekt abzubilden.

Autoren · Kontakt

Dr.-Ing. Frank Balle;
Dr.-Ing. Guntram Wagner;
Prof. Dr.-Ing. habil. Dietmar Eifler
balle@mv.uni-kl.de
gwagner@mv.uni-kl.de
eifler@mv.uni-kl.de

Lehrstuhl für Werkstoffkunde,
TU Kaiserslautern,
D-67663 Kaiserslautern
www.uni-kl.de/WKK

Kritische Bauteile vorbeugend prüfen

Messung von Torsionsschwingungen an einem Gasmotor in einer Verdichterstation



Verdichterstationen dienen zur Aufrechterhaltung des Drucks in Gaspipelines, wobei die dazu benötigten Kompressoren unter anderem durch Gasmotoren angetrieben werden. Solche Aggregate erzeugen harmonische Schwingungen, die wiederum Eigenresonanzen des Systems anregen und dadurch zu mechanischen Schäden und Ausfällen führen können. Kritische Bauteile müssen daher schon vorbeugend konstruktiv optimiert und während der Inbetriebnahme geprüft werden. Im vorliegenden Fall wurden von dem Dienstleistungsunternehmen EDI (Engineering Dynamics Incorporated) mit dem Polytec Rotationsvibrometer Torsionsschwingungen auf einer Zwischenwelle bestimmt. Im Vergleich mit einem klassischen Encoder war das Rotationsvibrometer einfach zu installieren und zu betreiben, und die Messungen zeigten keine Artefakte infolge von elektronischem Rauschen.

Autor · Kontakt

Troy Feese, P.E.; Don Smith
EDI Engineering Dynamics Incorporated,
San Antonio, Texas
tdf@engdyn.com

Die vollständigen Artikel finden Sie auf www.polytec.de/infocus

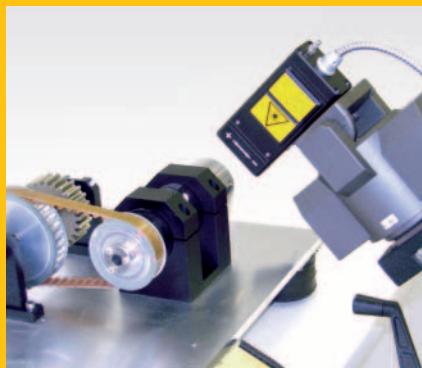


Polytec Produktinformation

OFV-551/552 Faser-optische Interferometer

Diese Vibrometersysteme sind mit ihren flexiblen Lichtwellenleitern ideal zur Messung kleiner Objekte geeignet, besonders bei schwer zugänglichen Messpunkten oder bei der Messung von Relativbewegungen zwischen zwei Punkten.

www.polytec.de/vibrometer



Polytec Produktinformation

RLV-5500 Rotations-Laservibrometer

Rotationsvibrometer von Polytec haben sich bei der berührungslosen Messung von Drehschwingungen seit Jahren bewährt. Das neue RLV-5500 arbeitet im Drehzahlbereich bis 20.000 U/min und hat einen sehr kompakten, flexibel einsetzbaren Messkopf.

www.polytec.de/rotvib

Laboranalysen und Prozesssteuerung Hand in Hand

Flexible und vielseitige NIR-Lösungen für kombinierte Labor- und Prozessmessungen

Kosteneffizienz und Qualitätssicherung sind Voraussetzungen für die Wettbewerbsfähigkeit moderner Fertigungsprozesse. Die Überwachung jedes einzelnen Produktionsschritts mithilfe schneller und zuverlässiger Messtechnik ist daher von wesentlicher Bedeutung.

Anwendungsbeispiel

Ein Anwendungsbeispiel aus der Industrie illustriert die hohe Effizienz und Flexibilität des Systems. Bild 1 zeigt ein Schema des Messaufbaus, der sowohl für Labormessungen als auch für Online-Prozessmessungen geeignet ist.

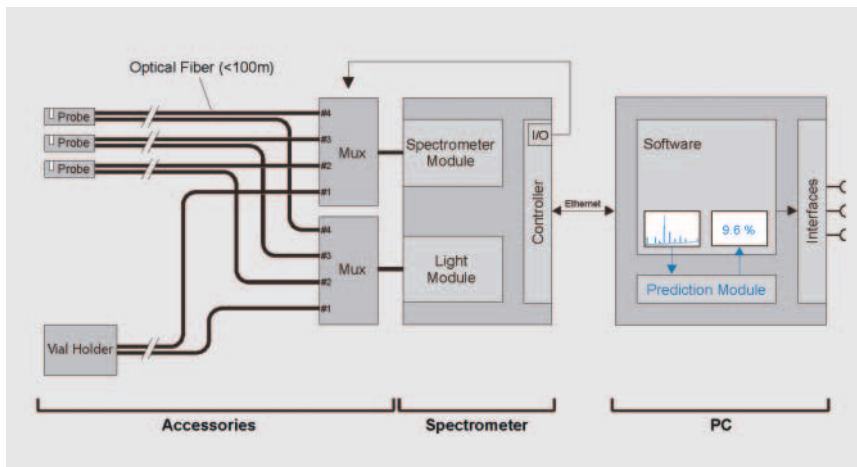


Bild 1: Schematische Systemkonfiguration für eine 4-Kanal-Lösung; ein Kanal für Labormessungen kombiniert mit drei Online-Messkanälen

Polytec Spektrometer Systeme (PSS) bieten Lösungen für einen weiten Anwendungsbereich durch folgende Merkmale:

- Zerstörungsfreie spektroskopische Messungen innerhalb Millisekunden
- Modulares Design der neuen PSS Messsysteme
- Flexible faseroptische Sonden
- Optische Multiplexer für Multikanal-messungen
- Integrierte Weiß/Dunkelstandards für einen automatischen Betrieb
- Standard-Prozesssoftware zur Datenerfassung, Auswertung und zum Datenaustausch mit der Prozesssteuerung

Der Aufbau umfasst einen Kanal für Küvettenmessungen, beispielsweise zur Methodenentwicklung oder Validierung des Systems, sowie ein Mehrkanal-Online-Messsystem, das den Einsatz von bis zu drei Tauchsonden für Routineanalysen erlaubt.

Der Endanwender kann die Messanordnung wie folgt ausbauen:

1. Basis ist ein Einkanal-Laborsystem mit einem fasergekoppelten und temperaturgeregelten Küvettenhalter für die Methodenentwicklung und -validierung
2. Ausbau zu einem Multikanal-Online-Messsystem durch Anschluss von fasergekoppeltem Standardzubehör
3. Hinzufügen von bis zu drei Messkanälen zur Online-Prozesssteuerung

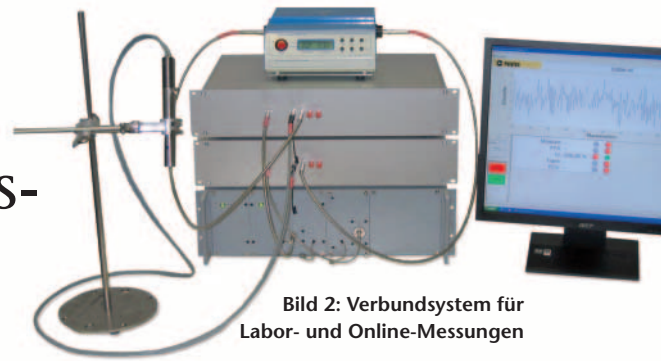


Bild 2: Verbundsystem für Labor- und Online-Messungen

4. Nutzung des vorhandenen Laborkanals zur manuellen Überwachung des Eingangsmaterials oder zur Systemvalidierung

Dieses hocheffiziente und flexible System (Bild 2) eignet sich somit für Verbundanwendungen, bei denen Laboranalysen vorteilhaft mit einer skalierbaren Prozesssteuerung kombiniert werden können. Der Ausbau des Laborsystems mit mehreren Online-Messkanälen vereinfacht den Wechsel vom Labor zum Produktionsprozess. Die PSS Standard-Prozesssoftware von Polytec steuert gleichzeitig den Laborkanal und die automatischen Prozessmessungen. Mit ihrer Hilfe lässt sich auch der Datenaustausch mit der Prozesssteuerung für unterschiedliche Bussysteme konfigurieren.

Mehr Info · Kontakt
st@polytec.de



Polytec Produktinformation

PSS Polytec Spektrometer Systeme

Eingebettet in eine Gesamtlösung steht Ihnen mit den Polytec Diodenarray-Spektrometern ein vielseitiges Werkzeug für unterschiedliche Anwendungen in Pharma, Chemie, Lebensmittel, Agrar und vielen anderen Bereichen zur Verfügung.

www.analytic-web.com

Produktneuheiten

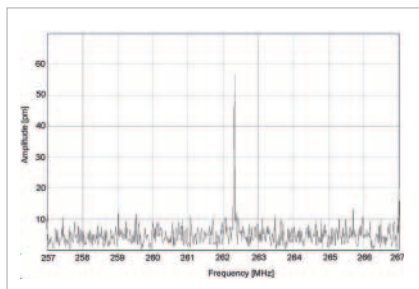
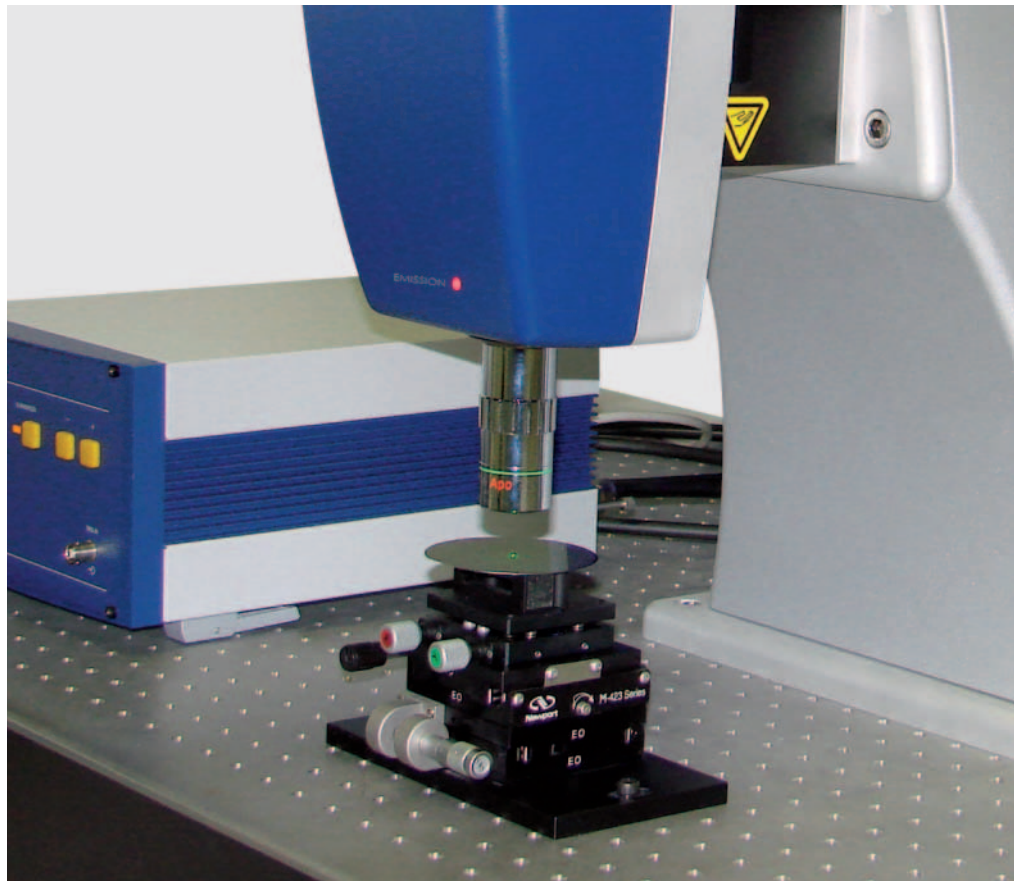
Kompakt und berührungslos:

UHF-120 Utrahochfrequenz-Vibrometer

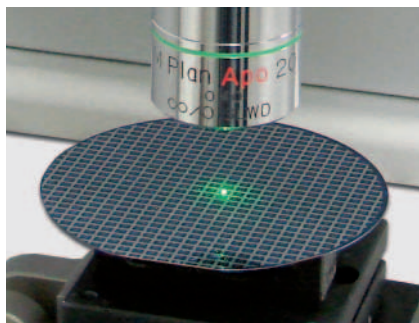
Die technologischen Fortschritte in der Ultraschall-, Mikro- und Nanotechnologie erfordern neue optische Untersuchungsmethoden zur Messung mechanischer Schwingungen im Utrahochfrequenz (UHF)-Bereich. Berührungsfreie, laserbasierte Verfahren sind hier klar im Vorteil. Das neue UHF-120 Utrahochfrequenz-Vibrometer von Polytec vereint ein innovatives optisches Design mit allen Vorteilen der Vibrometertechnologie und bietet einen auf 600 MHz erweiterten Frequenzbereich für die Charakterisierung von out-of-plane-Schwingungen. Das System besteht aus einem heterodynen Vibrometer und einem Controller. Das heterodyne Signal aus dem Messkopf wird mit einem schnellen digitalen Oszilloskop erfasst und auf dem Messrechner mithilfe eines neuen Moduls in der VibSoft Software demoduliert. Weiterhin ist eine Begrenzung für die Lichtstärke ein-

gebaut, um den Energieeintrag in die Probe zu minimieren und um die Ausrichtung des Messstrahls auf dem Objekt zu erleichtern. Die Positionierung des

Messpunkts wird außerdem durch die eingebaute Kamera samt Hellfeld-Mikroskopbeleuchtung wesentlich vereinfacht. www.polytec.de/uhf



Messung an einem SAW (Surface Acoustic Wave)-Baustein



UHF-Analyse von Mikro-Bausteinen

VibSoft im neuen Gewand

VibSoft Vibrometer Software Version 4.6

VibSoft, unser leistungsfähiges Datenerfassungsprogramm, wurde erneut umfassend erweitert und mit einer neuen Anschlussbox ergänzt. Die Version 4.6 bietet besondere Vorteile für Anwendungen, bei denen es um Scripting und Steuerung über die offene Schnittstelle PolyFileAccess geht. Ein ferngesteuerter Systemstart wird beispielsweise möglich durch das Unterdrücken von Meldungen sowie erweiterte Logfunktionen. VibSoft-

Dateien können auch durch Fremdsoftware erzeugt und von VibSoft mit Daten gefüllt werden.

Für VibSoft-80, -84, -1000, -1004 und -VDD wurde eine neue Anschlussbox konzipiert. Die Verwendung von VibSoft wird noch einfacher durch eine automatische, USB-getriggerte Erkennung der Anschlussbox in der Software.

www.polytec.de/software

Produktneuheiten

Rotierende Objekte messen:

PSV-A-440 Optischer Derotator

Betriebsschwingformen einfach und berührungsfrei zu messen ist das Spezialgebiet der Scanning Vibrometer von Polytec. Sogar rotierende Objekte, beispielsweise Turbinen, Reifen oder Lüfterräder in Fahrzeugen und Haushaltsgeräten, können jetzt unter Betriebsbedingungen bei bis zu 24000 min^{-1} charakterisiert werden.

Für den Validierungsprozess von FE-Modellen stehen so die wirklichen Schwingformen der Struktur, einschließlich der bei hohen Drehzahlen auftretenden Versteifungseffekte, zur Verfügung. Auch Ordnungsanalysen werden mithilfe des Optischen Derotators einfach zugänglich, ohne Verwendung von Telemetrie-



systemen. Eine aufwändige elektronische Steuerung verfolgt die Bewegung des rotierenden Objekts, synchronisiert den Derotator und sorgt damit für eine konstante Position des Laserstrahls auf der Struktur. Auf dem scheinbar stillstehenden Messobjekt ist dann die eigentliche Messung verblüffend einfach. Der Optische Derotator wird entweder als Erweiterung zum PSV-400 Scanning Vibrometer oder als Komplettlösung angeboten, die aus dem Rotor mit Encoder-

eingang, einer Steuereinheit, einer Grundplatte zur seitlichen Justage, einem Scanning Vibrometer und einem Referenz-Einpunktvibrometer besteht. Mithilfe eines speziellen Moduls in der PSV Software kann die Steuerung des Derotators einfach für dynamische Hochläufe oder statische Tests konfiguriert werden.

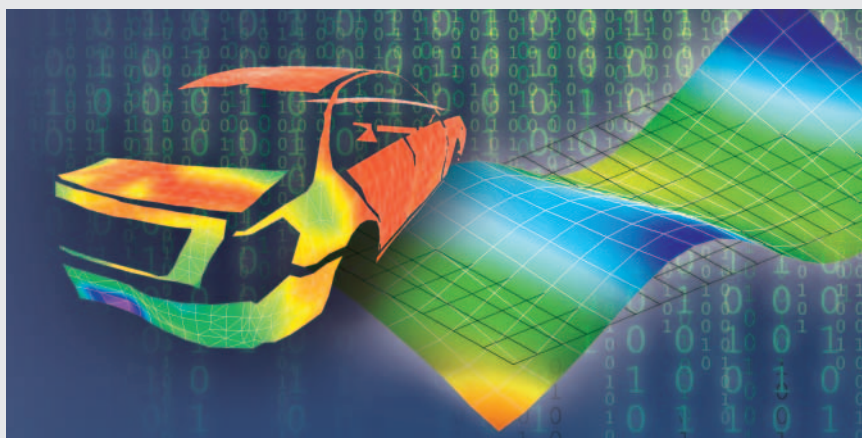
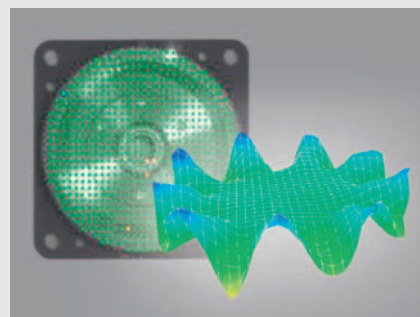
www.polytec.de/derotator

Polytec Software News

PSV Software Version 8.6

Die Scanning Vibrometer-Software repräsentiert die „Intelligenz“ unserer Vibrometersysteme. Mit dem neuen Release 8.6 wurde sie erneut deutlich erweitert und verbessert. Zahlreiche Wünsche und Anregungen aus der Anwendergemeinschaft sind in das neue Release eingeflos-

sen, um flächenhafte Schwingungsmessungen noch leistungsfähiger, einfacher und bequemer zu machen. Die Version 8.6 unterstützt die Funktion neuer Hardware-Komponenten und eröffnet damit erweiterte Anwendungsmöglichkeiten. Hochfrequenz-Messungen an kleinen Strukturen mit dem PSV-400-3D-M (InFocus 2/2008) nutzen beispielsweise die Vorteile der neuen PSV-A-TRIA Geometrieoptimierung in Verbindung mit



der externen hochauflösenden A-CAZ-1000 Kamera für verbesserte Geometriemessungen. Das neue Release bietet nun auch PSD- (power spectral density) und ESD- (energy spectral density) Spektren sowie neue Einheiten und negative Kalibrationsfaktoren. Erweiterte Scripting- und Präsentationsoptionen erleichtern und bereichern den Messalltag.

Alle Teilnehmer unseres Software-Wartungsprogrammes nutzen bereits die neuen Funktionen – fragen Sie unsere Kundenberater.

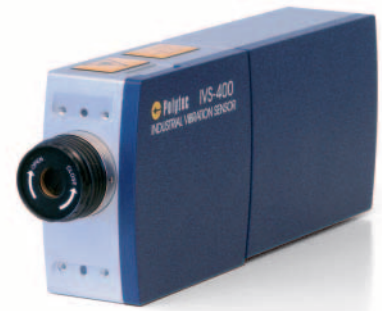
www.polytec.de/software

Qualitätssicherung wirtschaftlich und flexibel

IVS-400 Industrial Vibration Sensor

Mit dem neuen IVS-400 lassen sich einfach und berührungslos Bauteile und Komponenten in der Produktion hinsichtlich der Einhaltung von Schwingungsgrenzwerten und damit zusammenhängender Geräuscentwicklung testen. Indem der Körperschall direkt gemessen wird, ist keine Schallisolation im Prüfstand notwendig. Ebenso können kosten- und wartungsintensive Zustellmechaniken für

berührende Sensoren entfallen. Erstmals ist die Filtertechnologie DESPEC direkt in der Hardware des digitalen Laservibrometers integriert. Damit kann praktisch auf jeder technischen Oberfläche, ob Guss, Aluminium, Kunststoff oder Keramik, sicher gemessen werden. Zusammen mit QuickCheck, der einfach zu konfigurierenden Datenerfassungs- und Analysesoftware zur sicheren Gut/Schlecht-Bewertung



nach benutzerspezifischen Kriterien, liefert Polytec eine wirtschaftliche und flexible Komplettlösung für die Qualitätssicherung.
www.polytec.de/industrial

Prüfstation für Festplatten:

Neuer AVT-1000 Advanced Vibrometry Tester

Für Festplattenhersteller bietet Polytec LLC Komplettlösungen zur Messung kritischer Oberflächenparameter und -fehlstellen an. Der neue AVT-1000 Advanced Vibrometry Tester ist eine hochwertige Prüfstation

und kombiniert die bekannte Polytec-Vibrometertechnologie mit der Fähigkeit, Strukturen im Sub-Angström-Bereich zu erfassen sowie einer ausgeklügelten Datenanalyse. Im Vergleich mit allen

anderen derzeit verfügbaren Messtechniken für Festplatten weist der AVT-1000 damit mehrere wichtige Vorteile auf, allen voran die extrem hohe Reproduzierbarkeit der Messungsergebnisse, auch zwischen unterschiedlichen Geräten oder Standorten. Als einziges System am Markt bietet der AVT-1000 außerdem die Möglichkeit, bei Defekten im Nanometerbereich zwischen Vertiefungen und Erhebungen zu unterscheiden. Der AVT-1000 ist der Nachfolger der erfolgreichen THöT 42000-Produktlinie, die weiterhin von Polytec LLC unterstützt wird, wobei Kunden durch ein spezielles Trade-In-Programm auf das neue System wechseln können. Für Fragen zu spezifischen Messaufgaben, Service oder Applikationsunterstützung stehen Ihnen weltweit die Produktspezialisten von Polytec LLC zur Verfügung.

www.polytec-llc.com



Polytec Online-Seminare

Interessiert an speziellen Themen wie Brake Testing, Experimentelle Modalanalyse, Drehschwingungen, Ultraschallanwendungen, Biologie und Medizin? Besuchen Sie unsere kostenlosen Webinare im Internet!

Registrieren Sie sich unter
<http://polytec-de.webex.com>



Messen und Events

20. – 24. 04. 2009	Hannover Messe 2009	Hannover
05. – 08. 05. 2009	Control 2009	Stuttgart
11. – 15. 05. 2009	ACHEMA 2009	Frankfurt a.M.
26. – 28. 05. 2009	Sensor & Test 2009	Nürnberg
02. – 05. 06. 2009	Euspen – 9th International Conference	San Sebastian, E
15. – 18. 06. 2009	LASER 2009 – World of Photonics	München
16. – 18. 06. 2009	Automotive Testing Expo Europe 2009	Stuttgart
23. – 24. 06. 2009	Polytec Scanning Vibrometer Training	Waldbronn
23. – 26. 06. 2009	5th European Rolling Conference	Manchester, UK
05. – 09. 07. 2009	16th International Congress on Sound and Vibration (ICSV16)	Krakow, PL
21. – 22. 07. 2009	Seminar: 3D Scanning Vibrometer Training	Waldbronn
23. 07. 2009	Seminar: 3D Scanning Messungen auf kleinen Teilen	Waldbronn
30. 08. – 02. 09. 2009	COMS 2009 Commercialization Of Micro-Nano Systems	Kopenhagen, DK
22. – 23. 09. 2009	Polytec Scanning Vibrometer Training	Waldbronn
24. – 25. 09. 2009	Scanning Vibrometer Training für Fortgeschrittene	Waldbronn

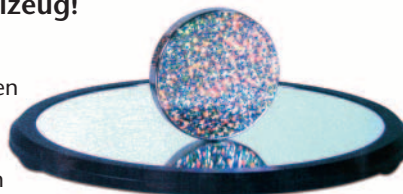
Alle aktuellen Messe- und Veranstaltungstermine finden Sie auf unserer Homepage unter www.polytec.de/LM-events

Wie finden Sie unser neues Format?

Sagen Sie uns Ihre Meinung und gewinnen Sie die Euler's Disk, ein faszinierendes Technik-Spielzeug!

Wir sparen an Rohstoffen – aber nicht an Informationen:

Diese InFocus-Ausgabe enthält zu jeder der neuen interessanten Anwendungen unserer Kunden einen kurzen Überblick – downloaden Sie die ausführlichen Full Papers von unserer Homepage. Bitte sagen Sie uns auch, wie Sie diese Idee finden und nehmen Sie gleichzeitig an der Verlosung einer Euler's Disk teil! Downloads und Feedback unter www.polytec.de/infocus



Impressum

Polytec InFocus · Magazin für Optische Messsysteme
Ausgabe 1/2009 – ISSN 1864-9181 · Copyright © Polytec GmbH, 2009
Herausgeber: Polytec GmbH · Polytec-Platz 1-7 · D-76337 Waldbronn

V.i.S.d.P.: Dr. Helmut Selbach
Redaktion: Dr. Arno Maurer, Dr. Heinrich Steger
Produktion: Regelman Kommunikation

Polytec GmbH
Polytec-Platz 1-7
76337 Waldbronn
Tel. +49 (0) 7243 604-0
Fax +49 (0) 7243 69944
info@polytec.de

Polytec GmbH
Vertriebs- und
Beratungsbüro Berlin
Schwarzschildstraße 1
12489 Berlin
Tel. +49 (0) 30 6392-5140
Fax +49 (0) 30 6392-5141

www.polytec.com