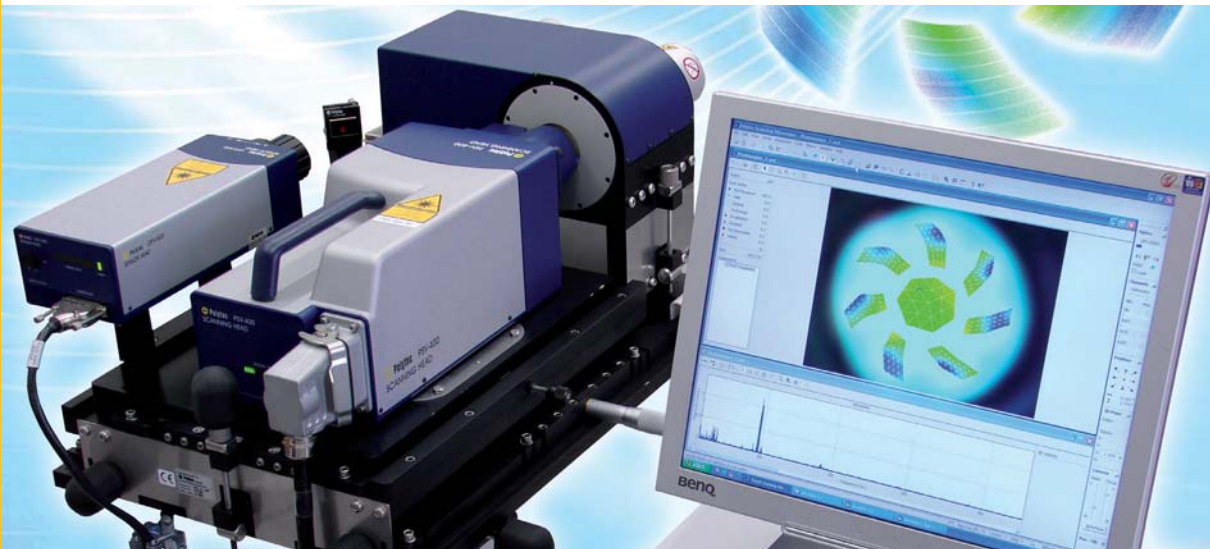


# PSV-A-440 Optischer Derotator



## Polytec Scanning Vibrometer

- PSV-400  
Scanning Vibrometer
- PSV-400-3D  
Scanning Vibrometer
- MSA-500  
Micro System Analyzer
- PSV Software
- PSV-A-440  
Optischer Derotator
- RoboVib  
Structural Test Station

## Berührungslose Schwingungsmessung auf rotierenden Objekten

Der Optische Derotator ermöglicht auf einfache Weise berührungslose Schwingungsmessungen mit Laservibrometern auf rotierenden Teilen. Damit erhält man erstmals zuverlässige Eingangsdaten für die Verifikation von Simulationsrechnungen sowie für Betriebsfestigkeitsbestimmungen, welche unter realen Lastbedingungen gemessen werden. Ordnungsanalysen und Messungen der Betriebsschwingformen bei Drehzahlen bis 24000 U/min lassen sich auf diese Weise realisieren, ohne dass aufwändige Telemetrie erforderlich wäre oder das Schwingverhalten des Messobjekts durch Sensormassen beeinflusst wird. Die eigentliche Messung ist verblüffend einfach, da durch eine drehzahlsynchrone rotierende Optik das Messobjekt scheinbar stillsteht. Damit können rotierende Objekte wie Lüfterräder für Consumerprodukte und Fahrzeuge, Rotoren, Turbinen oder auch Reifen wie im Stillstand gemessen werden.

### Optimierung dynamischer und akustischer Eigenschaften schon in der Entwicklung

Das Schwingverhalten rotierender Strukturen und Komponenten ändert sich abhängig von der Drehzahl. Der PSV-A-440 Optische Derotator wurde als Erweiterung zum bewährten PSV-400 Scanning Vibrometer entwickelt, um das reale Verhalten unter Betriebsbedingungen zu untersuchen und Information über den Betriebszustand zu gewinnen. Diese Informationen stehen schon bei der Auslegung des Bauteils zur Verfügung und ermöglichen es damit, unerwünschte akustische Effekte oder mechanische Schwächen im späteren Betrieb zu vermeiden.

### Merkmale und Vorteile

- Sichere Eingangsdaten für die Berechnung durch Messung unter realen Betriebszuständen
- Betriebsschwingformen
- Hoch- und Auslaufmessungen
- Keine Telemetrie erforderlich
- Kompatibel zu allen PSV-400 Scanning Vibrometern
- Einfache Synchronisation mit gängigen Encodersignalen

### Polytec GmbH

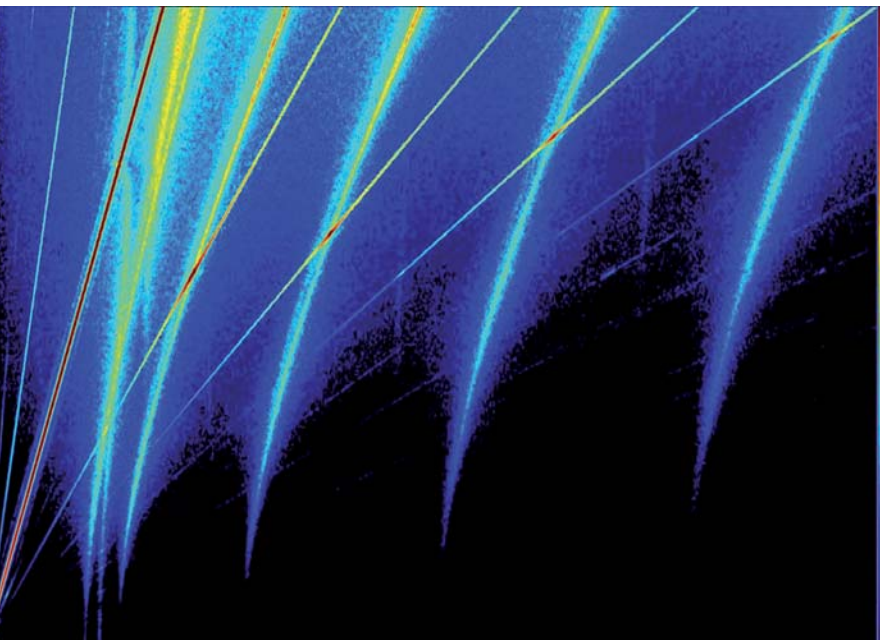
Geschäftsbereich  
Optische Messsysteme  
Tel. +49 (0) 7243 6 04-1780  
Tel. +49 (0) 7243 6 04-1040  
oms@polytec.de

## Neue Einblicke

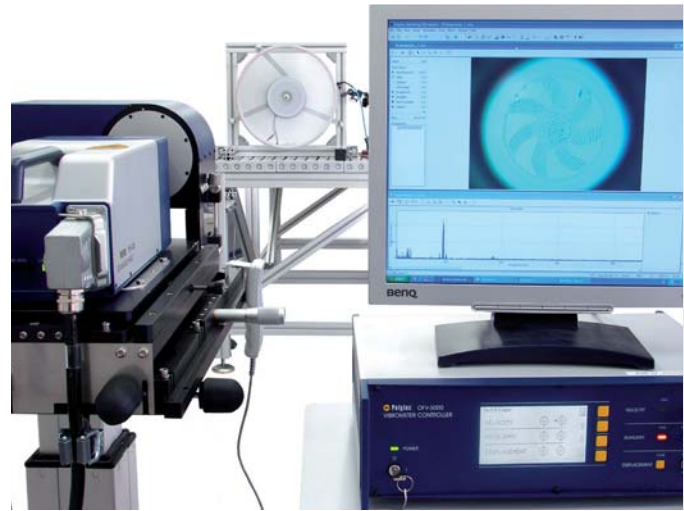
Komfortable und berührungslose Messungen von Schwingformen sind die Spezialität der Scanning Vibrometer von Polytec. Damit waren schon bisher Messungen auf kontinuierlichen rotierenden Teilen, wie z.B. Bremsscheiben oder Wellen, möglich.

Der Optische Derotator erweitert nun den Einsatzbereich auf axiale Messungen auf beliebiger Geometrie. Durch eine spezielle rotierende Optik steht das Messobjekt scheinbar still. Besonders auf segmentierten Teilen liefert das solchermaßen derotierte Ergebnis einen Einblick in das tatsächliche Verhalten eines durch die Rotationsbewegung dynamisch beanspruchten Bauteils. Speziell bei Kunststoffteilen ändert sich die Steifigkeit und damit auch die Eigenfrequenz bei hohen Drehzahlen.

Steifigkeitsänderungen werden in der Ordnungsanalyse sofort sichtbar. Die Derotator-Messung legt unerwünschte Resonanzanregungen offen und liefert direkt Schwingungsamplituden, die beispielsweise für eine Lebensdauerberechnung eingesetzt werden können.



Veränderte Eigenresonanzen durch Steifigkeitsänderung bei erhöhter Drehzahl



## Perfektes Zusammenspiel

Beim PSV-A-400 Optischen Derotator führt eine präzise geregelte optische Rotationseinheit den Laserstrahl dem rotierenden Objekt nach. Eine flexible Regelung für fixe Drehzahlen oder Hochläufe koppelt den Derotator an ein vom Prüfling kommendes Encodersignal. Ist die Synchronisierung erfolgt, steht das Messobjekt im Videobild des Scanning Vibrometers scheinbar still und die eigentliche Messung ist so einfach wie bei einem stillstehenden Objekt. Die Definition des Messgitters und der Scanvorgang erfolgen auf die gewohnt einfache Weise eines Polytec Scanning Vibrometers. Ein zweites Laservibrometer, dessen Messstrahl ebenfalls den Derotator durchläuft, dient als Phasenreferenz für die Darstellung der Schwingformen.

## Zwei dynamische Messvarianten

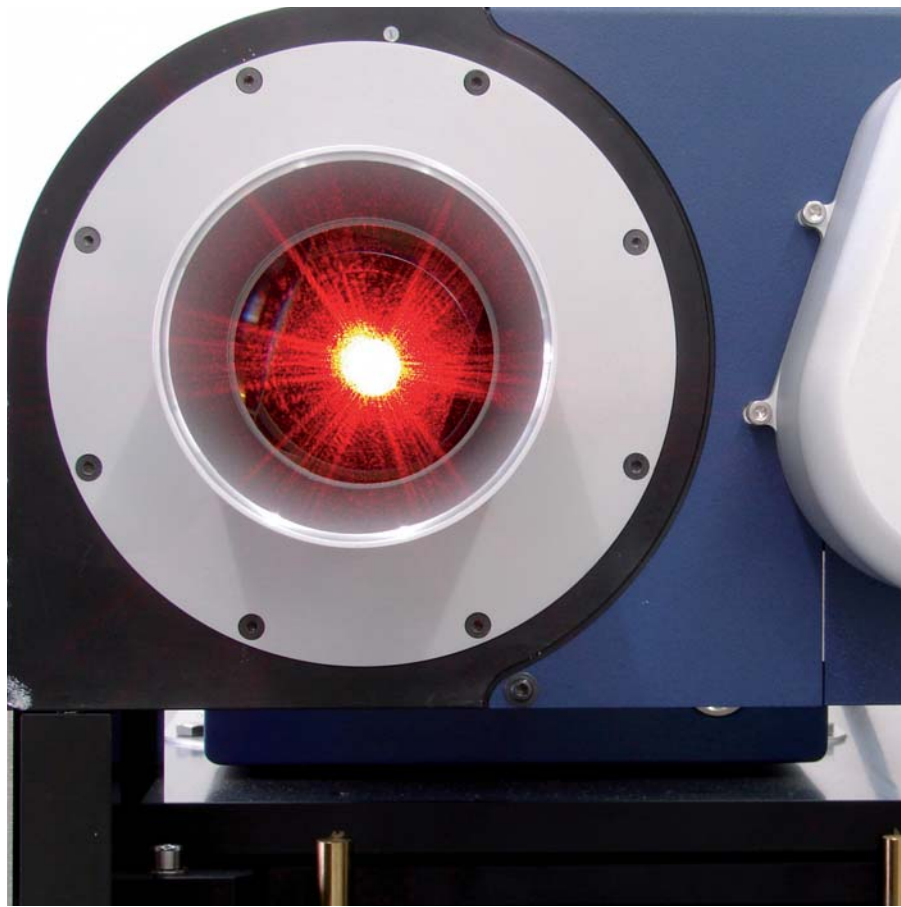
Im Einpunktbetrieb können Hoch- und Auslaufversuche für eine Ordnungsanalyse gemacht werden. Dabei wird der Messlaser auf einen festen Punkt gerichtet. Parallel wird das Drehzahlsignal aufgezeichnet. Mit diesen Daten wird dann eine Ordnungsanalyse durchgeführt, die Resonanzüberhöhungen abhängig von der Betriebsdrehzahl zum Vorschein bringt.

Im Scanning-Betrieb wird eine definierte Fläche, beispielsweise die Schaufeln einer Turbine oder eines Lüfters bei einer festen Drehzahl abgescannert. Der Scanvorgang läuft automatisch ab. Nach kurzer Zeit steht die Betriebsschwingform zur Verfügung, die mit Simulationsrechnungen und mit Modaltests im Stillstand verglichen werden kann.



## Aus einer Hand

Das Komplettsystem zur Messung von Schwingformen an rotierenden Teilen besteht aus dem PSV-A-440 Optischen Derotator mit der Rotations-einheit, der Regelung und einem Grundgestell für den Abgleich der Drehachse des Messobjekts mit der des Derotators. Als Sensorik dienen das PSV-400 Scanning Vibrometer und ein OFV-505 Referenz-Laservibrometer mit OFV-5000 Controller. Die Steuerung aller Systeme erfolgt von einem gemeinsamen Rechner aus.



## Anwendungen: wenn sich alles dreht

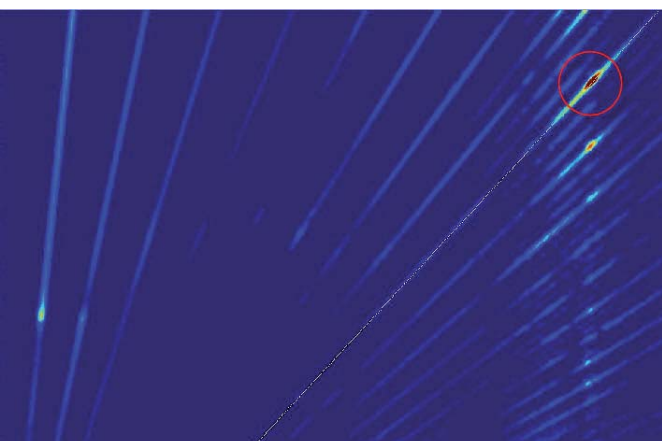
Der Derotator leistet überall dort seine wertvollen Dienste, wo sich das durch Rotation entstehende reale Verhalten einer Messung entzieht.

Am Beispiel eines durch eine unerwünscht angeregte Biegeeigenform gefährdeten Bauteils lassen sich

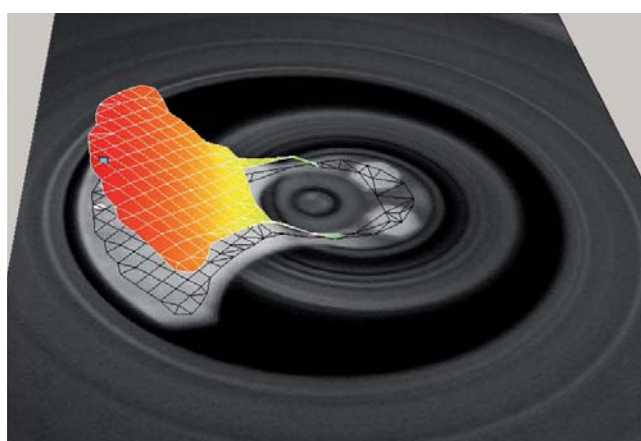
die Möglichkeiten einer direkten Messung auf einem Rotor aufzeigen.

Die Anregung konnte mit dem Derotator gemessen und quantifiziert werden. Für die Lebensdauerberechnung liegen damit geeignete Messdaten vor.

### Hochlauf: Resonanzhöhung an einem Ausgleichsgewicht



### Zugehörige Schwingform des Ausgleichsgewichts gemessen bei 3000 U/min





## Technische Daten

### Lieferumfang

|                                 |                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PSV-O-440<br>Rotationseinheit   | Prismeneinheit mit Antrieb und Eingreifschutz. D-SUB-Buchse für Encodersignale                                                                                                             |
| PSV-A-410-DER<br>Koaxialeinheit | Vorsatz für PSV-I-400 Messkopf. Bringt das Kamerabild und den Laserstrahl in eine gemeinsame optische Achse. Zusätzlicher Strahlteiler für Referenzstrahl.                                 |
| PSV-E-440 Controller            | Regelungselektronik für Rotationseinheit                                                                                                                                                   |
| PSV-S-DER Steuersoftware        | Software zur Parametrierung der Regelungselektronik und zur Anpassung an den Referenz-Encoder. Software wird auf dem PSV-400 Data Management System installiert. Betriebssystem Windows XP |
| PSV-A-P44<br>Justagevorrichtung | Ermöglicht die Einstellung des Derotators koaxial zur Rotationsachse des Messobjekts und die Justage des Referenz-Laserstrahls.                                                            |
| PSV-A-T44 Grundgestell          | Zum leichten Verfahren des gesamten Derotators und zur Aufnahme des Controllers.                                                                                                           |

### Spezifikationen Derotator

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Max. Drehzahl Objekt                                            | 24.000 U/min                                                                                                                                                                                                                             |
| Max. Drehzahländerungs-<br>geschwindigkeit                      | 700 rpm/s                                                                                                                                                                                                                                |
| Scanwinkel                                                      | ±4°; Messabstand ca. 7xObjektdurchmesser                                                                                                                                                                                                 |
| Phasenjitter bei<br>Objektdrehzahl (im<br>Master/Slave-Betrieb) | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 6000 rpm: ±0,2°</li> <li>■ 12000 rpm: ±0,2°</li> <li>■ 24000 rpm: ±0,4°</li> </ul>                                                                                                              |
| Encoder (intern)                                                | 500 Imp/rev                                                                                                                                                                                                                              |
| Referenz-Encoder<br>(am Messobjekt)                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Empfohlen ≥500 Imp/rev (nicht im Lieferumfang enthalten)</li> <li>■ Master Encoder Mode-Ausgang TTL A/B oder A, /A, B, /B (empfohlen)</li> <li>■ Step Direction Mode: TTL Pulssignal</li> </ul> |
| Justagevorrichtung                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verstellweg Höhe: 300 mm</li> <li>■ Winkel Querachse: ±3°</li> <li>■ Verstellweg seitlich: ±18 mm</li> <li>■ Winkel Hochachse: ±1,5°</li> </ul>                                                 |

### Kompatible Messköpfe

|                   |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Scanning Messkopf | PSV-I-400 Messkopf mit PSV-A-420 Abstandssensor<br>Optik Messkopf: LR (long range; empfohlen) oder MR (mid range)                                                                                                                            |
| Referenzsensor    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Empfohlen: OFV-505 oder OFV-503 mit LR- (long range; empfohlen) oder MR (mid range)-Optik</li> <li>■ IVS-300 oder IVS-400 mit VF-Objektiv</li> <li>■ PDV-100 Portable Digital Vibrometer</li> </ul> |

### Maße und Gewichte/Spannungsversorgung

|                       |                                                                               |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Abmessungen Derotator | L x B x H <sub>min</sub> ... H <sub>max</sub> : 105 cm x 60 cm x 110...140 cm |
| Gewicht               | 145 kg (ohne Messköpfe)                                                       |
| Spannungsversorgung   | 100 V ... 230 V, 50/60 Hz                                                     |

Weitere Informationen zum PSV-A-440 Optischen Derotator, zum PSV-400 Polytec Scanning Vibrometer und den Referenzsensoren finden Sie in separaten Datenblättern oder unter [www.polytec.de/derotator](http://www.polytec.de/derotator).

#### Polytec GmbH

Polytec-Platz 1-7  
76337 Waldbronn  
Tel. + 49 (0) 7243 604-0  
Fax + 49 (0) 7243 69944  
[info@polytec.de](mailto: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.de](http://www.polytec.de)