



## VibroFlex

Berührungslose Schwingungsmesstechnik  
von nano bis makro  
Produktbroschüre



# Präzision ist Kopfsache

**Laser-Doppler-Vibrometer von Polytec verbinden exakte optische Schwingungsmessung mit einfacher und schneller Bedienung. Sie arbeiten vollkommen berührungslos und erfassen die realen Schwingungen selbst kleinster und leichter Bauteile absolut unverfälscht.**

Das modulare Konzept von VibroFlex erlaubt es Ihnen, ein leistungsfähiges und vielseitiges Frontend mit verschiedenen laseroptischen Messköpfen zu kombinieren. So haben Sie jederzeit die Wahl und können immer den perfekt auf Ihre Messaufgabe zugeschnittenen Messkopf einsetzen.

# Die Flexibilität in der optischen Schwingungsmessung



Mit VibroFlex bietet Polytec die Flexibilität der optischen Schwingungsmessung: Analysieren Sie kleinste Strukturen mit Mikroskopobjektiven oder messen Sie an großen, komplexen Objekten wie z. B. Maschinen oder Motoren auch aus sicherer Entfernung. Lösen Sie schwingungstechnische und akustische Fragestellungen in Forschung und Produktentwicklung für eine kurze Time-to-Market oder nutzen Sie VibroFlex für die zuverlässige, kosteneffiziente Qualitätskontrolle in Ihrer Fertigung.

VibroFlex misst niederfrequente Phänomene bis hin zu einer Frequenzbandbreite von 24 MHz und detektiert kleinste Schwingungen im Subpicometer-Bereich bis hin zu 30 m/s schnellen Bewegungen. Schwer zugängliche Messstellen erreichen die Kompakt- oder Faseroptiken mit Leichtigkeit. Die integrierte Kamera hilft zielsicher beim Positionieren des feinen Laserpunktes. Das Laser vibrometer misst verlässlich auf allen Oberflächen – egal ob dunkel, ölig, glänzend oder glühend heiß sowie aus über 300 m Entfernung. So bietet es maximale Flexibilität in der optischen Schwingungsmessung – VibroFlex.



- Hochgenaue, berührungsfreie Schwingungsmesstechnik
- Modulares Schwingungsmesssystem passt sich den Messaufgaben an
- Detektieren kleinster Bewegungen im Sub-pm-Bereich und mit Geschwindigkeiten bis 30 m/s
- Konfigurierbare Bandbreite von DC bis 24 MHz mit höchster zeitlicher Auflösung
- Patentierte QTec® Mehrkanal-Interferometrie für bestes Signal-Rausch-Verhältnis
- Kompaktmesskopf mit integrierter HD+ Kamera für präzises Positionieren und Beobachten
- SHM und Zustandsüberwachung aus über 300 m Entfernung
- Relativbewegungen analysieren mit differentiellem Fasermesskopf
- Verlässliche Messdaten von allen Oberflächen (dunkel, ölig, glänzend, heiß)
- Digitales Schnittstellenkonzept für einfachen Aufbau und bestes Signal-Rausch-Verhältnis

# Modulares Schwingungsmesssystem passt sich Ihrer Messaufgabe an

Konfigurierbares Frontend

VibroFlex  
Connect



+ Auswahl spezieller Lasermessköpfe

- > Synchrone Ausgabe von Schwingweg, Geschwindigkeit und Beschleunigung
- > VibroLink Digitalschnittstelle zum einfachen Datentransfer (Ethernet TCP/IP)
- > Frequenzbandbreite bis 24 MHz

- > Misst auf allen Oberflächen (ölig, glänzend, dunkel)
- > SWIR Laser und QTec® für bestes Signal-Rausch-Verhältnis
- > Für große Arbeitsabstände
- > Für Schwinggeschwindigkeiten bis zu 30 m/s

Das modulare Laservibrometer-System VibroFlex bietet dank der zwei unterschiedlichen optischen Technologien immer die beste Lösung für jede individuelle Anwendung. Der präzise Helium-Neon-Laser in den Modellen Neo, Compact und Fiber eignet sich dank kleinem Lasermessfleck für feinste Prüflingsstrukturen und misst sogar Objekte im Wasser und durch Wasser hindurch.

Die patentierte QTec® Mehrkanal-Interferometrie erlaubt Messungen von bis zu 30 m/s hohen Schwinggeschwindigkeiten. Sie bietet die höchste optische Empfindlichkeit und liefert aussagekräftige Messdaten selbst auf querbewegten oder rotierenden Messobjekten – dank des SWIR-Lasers sogar bei über 300 m großen Arbeitsabständen.

- > Hervorragendes Signal-Rausch-Verhältnis
- > Schnell einsatzbereit dank Auto- und Remote Fokus
- > Misst auch durch Wasser oder Glas

### VibroFlex QTec



### VibroFlex Range



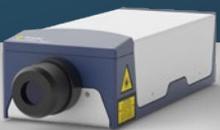
- > Long Range Messkopf für Distanzen bis über 300 m
- > Für schwer zugängliche sowie Gefahrenbereiche
- > Koaxiale HD-Kamera für präzises Ausrichten
- > SWIR Laser und QTec® für bestes Signal-Rausch-Verhältnis

### VibroFlex Compact



- > Kompaktmesskopf für enge Messaufbauten
- > Für Mikrostrukturanalysen mit Mikroskopobjektiven
- > Leichtes Ausrichten dank HD+ Kamera
- > Einfache Integration in Prüfstände

### VibroFlex Neo



### VibroFlex Fiber



- > Bei kurzen Arbeitsabständen und schwer zugänglichen Messpunkten
- >  $\mu\text{m}$ -kleiner Lasermessfleck für feinste Strukturen
- > Misst Relativbewegungen zwischen zwei Messpunkten

Das optische Schwingungsmesssystem VibroFlex ist modular aufgebaut, bestehend aus dem Frontend Connect mit modernem großem Farb-Touchscreen und einer Auswahl an laseroptischen Messköpfen. Das Frontend Connect sorgt als Herzstück des Systems für die Decodierung der gemessenen Rohdaten und die Signalaufbereitung und stellt die Datenschnittstellen zur Verfügung. Das modulare Konzept ermöglicht das Bedienen und Einstellen, ohne den separaten Messkopf zu berühren und damit den Messvorgang zu beeinflussen.

Die VibroLink Digitalschnittstelle erlaubt die einfache Verbindung zur VibSoft Datenerfassungs- und Auswertesoftware. Diese bietet Zugang zu Messdaten und Videodaten und ermöglicht die komfortable Fernsteuerung aller Funktionen.



Messkopf

VibSoft Datenerfassung und -analyse

Frontend

# Berührungsfreie Schwingungsprüfung für Forschung, Entwicklung und Qualitätssicherung



## Vorteile des modularen Laser-Doppler-Vibrometers

- Auswahl aus leichten, handlichen Messköpfen – für jede Messaufgabe der richtige
- Multi-Wellenlängen-System schafft Flexibilität für sämtliche Oberflächen, Medien und Arbeitsabstände
- $\mu\text{m}$ -feiner Laserspot misst punktgenau
- Ausrichten leicht gemacht dank sichtbarem Messpunkt, Autofokus oder integrierter Kamera
- Große Auswahl an vielseitigem Zubehör
- Sicher und einfach integriert dank Laserklasse 2

## VibroFlex Connect

# Konfigurierbares Herzstück des modularen Schwingungsmesssystems



Kern von VibroFlex als flexibles, laserbasiertes Schwingungsmesssystem ist das Frontend Connect. Die neueste Generation FPGA-basierter Signalverarbeitung ermöglicht die synchrone Messwerterfassung von Schwingweg, Schwinggeschwindigkeit und Beschleunigung sowie Signalkonditionierung und bietet Schnittstellen für die digitale und analoge Datenübertragung. Konfigurieren Sie das Frontend Connect für Ihre

Anwendung und erweitern Sie es jederzeit nach Bedarf. Die leistungsstarke Signalverarbeitung von VibroFlex Connect gewährleistet rauscharme Signale und allzeit verlässliche Messergebnisse selbst unter anspruchsvollen Bedingungen. Bedienen Sie das Vibrometersystem vollständig via PC oder direkt am 7" großen Farb-Touchscreen, ohne dabei den Messkopf zu berühren, um den Messvorgang nicht zu beeinflussen.



### Beste Signalqualität

- Robuste und schnelle FPGA-Decodierung für Phasentreue und bestes Signal-Rausch-Verhältnis
- Trackingfilter für verlässliche Messdaten selbst unter schwierigen Bedingungen
- QTec®-Messköpfe mit Mehrkanalinterferometer und Empfangsdiversität für bestes Signal-Rausch-Verhältnis auf allen Oberflächen
- Dynamics Enhancement Filter macht kleine Schwingungssignale sichtbar durch Abtrennung des Gleichanteils (DC)

### Hohe Flexibilität

- Frei konfigurierbar und zukunftssicher – nachträgliche Aufrüstung jederzeit möglich
- Hohe Bandbreite von DC bis 24 MHz, auch nachrüstbar
- Hoher Dynamikbereich mit Geschwindigkeitsmessbereichen von  $\pm 1$  mm/s bis zu  $\pm 30$  m/s

### Smarte Schnittstellen

- VibroLink Digitalschnittstelle für komfortable Messdatenübertragung (Ethernet TCP/IP)
- Kompatibel mit beliebiger Datenerfassung durch standardisierte BNC-Spannungsausgänge
- Synchrone Ausgabe von Schwingweg, Schwinggeschwindigkeit und Beschleunigung
- Optionaler LVDS-Ausgang für digitale Datenübertragung in Echtzeit
- Optionaler IQ-Modus für hochpräzise Wegmessungen und Metrologie-Anwendungen

### Bequeme Bedienung

- Fernsteuerung über VibSoft-Software oder Weboberfläche
- Messen aus sicherer Entfernung in Gefahrenbereichen
- HD+ Kamera erleichtert die Positionierung des Lasermesspunkts auf dem Messobjekt

# VibroFlex QTec

## Zuverlässig auf allen Oberflächen

Der VibroFlex QTec-Messkopf bietet die höchste optische Empfindlichkeit und ermöglicht hochgenaue Messungen auf allen Oberflächen – selbst auf dunklen, biologischen, rotierenden oder bewegten Objekten. Diese sichere Lasertechnologie ist perfekt für anspruchsvolle Anwendungen wie zerstörungsfreie Prüfung (NDT),

Biomedizin, Wegmessungen über große Entfernungen, quasistatische Wegmessung und Shaker-Feedback-Regelung. QTec macht Schwingungsmessungen schneller, einfacher und zuverlässiger als je zuvor – für robuste, eindeutige Ergebnisse.



**Mit dem optionalen VFX-O-FMI Faserobjektiv erreichen Sie selbst schwer zugängliche Messstellen**



### Highlights

- Leistungsreserve – 20 dB oder Faktor 10 besseres Signal-Rauschverhältnis
- Aussagekräftige Daten von allen Oberflächen (dunkel, bewegt, biologisch)
- Für  $\mu\text{m}$ -kleine bis große, entfernte Messobjekte
- Hoher Dynamikbereich bis zu 30 m/s
- Schneller Auto- und Remote Fokus für optimale Signalqualität
- Wechselobjektive für optimale Ergebnisse in jeder Entfernung



### QTec® – Patentierte Mehrkanal-Interferometrie

Stets stabiles Signal, 20 dB besseres Signal-Rausch-Verhältnis und klare Ergebnisse ohne Post-Processing:

QTec® Laservibrometer nutzen Mehrkanal-Interferometrie mit Empfangsdiversität, um ohne Mittelungen schnellere und validere Ergebnisse mit den besten Messwerten aus verschiedenen Perspektiven zu erhalten.

# VibroFlex Range

## Optische Schwingungsmessung über große Distanz

Der outdoor-taugliche VibroFlex Range ermöglicht die berührungslose Schwingungsmessung, Zustandsüberwachung und Modellvalidierung vibrierender Strukturen aus großen Distanzen sogar über 300 m. Das Laser-Schwingungsmesssystem mit QTec® erlaubt es, Dynamik und Standfestigkeit von Bauwerken,

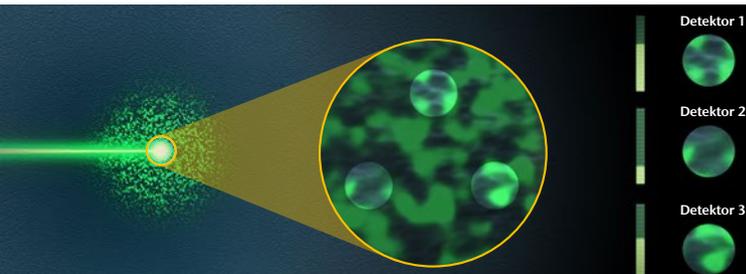
Maschinen und technischen Anlagen vor Ort schnell und effizient zu überprüfen. Die gemessenen Eigenfrequenzen und Durchbiegungen können zum Beispiel zur Zustandsüberwachung oder Validierung von Simulationsmodellen eingesetzt werden.

QTec



### Highlights

- Schwingungsmessung über große Distanzen > 300 m mit Laserpräzision
- SWIR-Laser und QTec® für bestes Signal-Rausch-Verhältnis
- Misst auf allen Oberflächen, sogar schmutzigen
- Für schwer zugängliche und Gefahrenbereiche
- Präzise Ermittlung von Eigenfrequenzen ab 0 Hz
- Einfacher Aufbau in Minuten ohne Verkabelung oder Oberflächen-Vorbereitung
- Patentierte koaxiale HD-Kamera für präzises Ausrichten
- Robuster und outdoor-tauglicher Sensor (IP63)



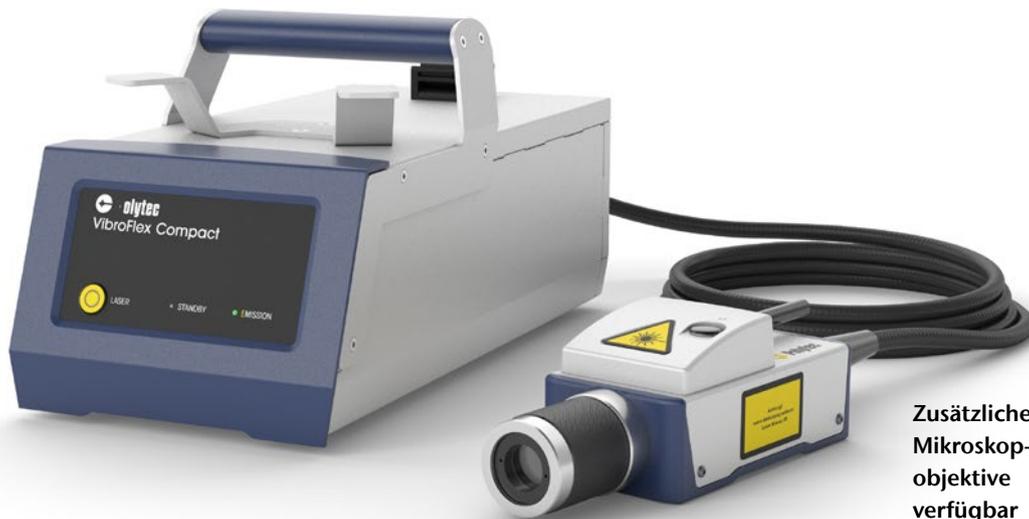
Mehr über  
QTec® erfahren

# VibroFlex Compact

## Das kompakte Multitalent

Der kompakte und vielseitige Messkopf VibroFlex Compact wurde speziell für den Einsatz in engen Messaufbauten im Labor, aber auch in Prüfständen oder in anspruchsvoller Produktionsumgebung in technischen und biomedizinischen Anwendungen konzipiert. Die integrierte HD+ Kamera hilft beim präzisen Ausrichten des Lasermesspunkts und vereinfacht die korrekte

Dokumentation der Messung. Ein einstellbarer optischer Filter sorgt für den perfekten Kontrast. Dank spezieller Mikroskopobjektive mit 1,5 µm kleinem Messpunkt und koaxialer Beleuchtungseinheit erforscht VibroFlex Compact auch Mikrostrukturen und feinste Strukturen souverän.



**Zusätzliche  
Mikroskop-  
objektive  
verfügbar**



### Highlights

- Kompaktbauweise für den Einsatz in engen Aufbauten und die Integration in Prüfstände
- Einfaches Einrichten und Dokumentieren mit integrierter HD+ Kamera und einstellbarem Kontrast-Filter
- Ausgezeichnete optische Empfindlichkeit
- Interferometer in Kompaktbauweise erlaubt Messungen selbst in rauen Produktionsumgebungen
- Optionale Mikroskopobjektive und koaxiale Beleuchtungseinheit für Mikrostrukturen
- Schutzfenster, Strahlumlenkungen und weiteres Zubehör insbesondere für die Integration in Prüfstände

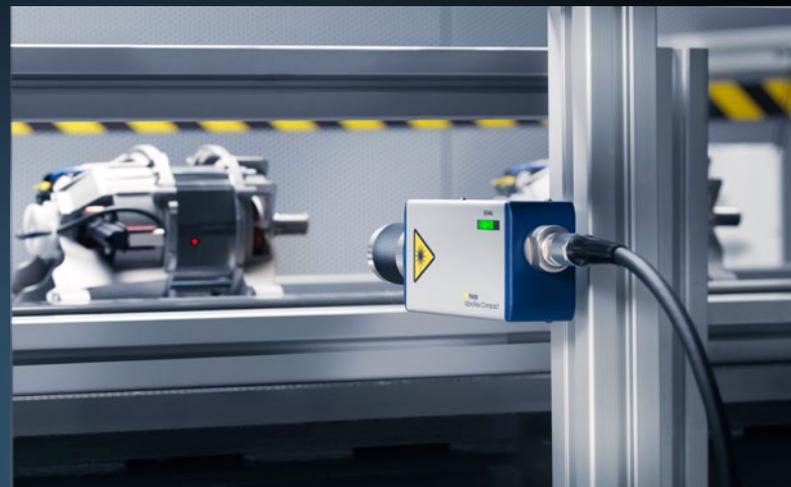
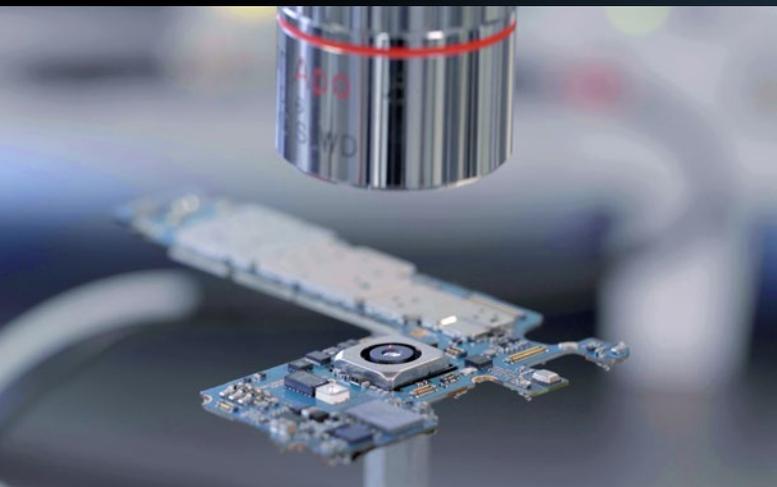
# Zubehör für jede Messaufgabe

## Wissenschaft und Forschung

Mit dem erweiterbaren und vielseitigen VibroFlex Compact können Sie mit Ihrer Forschung im Labor in bisher unerreichte Tiefen vorstoßen. Das Vibrometer misst mit der koaxialen Beleuchtungseinheit und Mikroskopobjektiven Schwingungen mit Picometer-Auflösung an feinsten Strukturen.

## Qualitätssicherung

Der kompakte Laser-Doppler-Vibrometer-Sensor mit integriertem Interferometer für robuste Messungen selbst in rauer Produktionsumgebung kann im Prüfstand seine besonderen Stärken unter Beweis stellen. Die große Auswahl an Zubehör wie zum Beispiel Schutzfenster und Strahlumlenkungen macht den Sensor noch vielseitiger und damit zur idealen Lösung für den End-of-Line-Test.



### Vergrößerung

Mikroskopobjektive für kleine oder komplexe Strukturen



### Beleuchtung

Koaxiale Beleuchtungseinheit für scharfe Bilder und optimalen Kontrast



### Positionierung

Schnelles Justieren des Lasermesspunkts mit  $\mu\text{m}$ -Genauigkeit



### Dokumentation

Einfache Positionierung des Lasermesspunkts und Dokumentation des Tests mit integrierter HD+ Kamera und einstellbarem Kontrast-Filter



### Ausrichtung

Umlenken des Laserstrahls auf den richtigen Messpunkt bei beengten Platzverhältnissen im Prüfstand



### Schutz

Schutzfenster zum Schutz der Optik vor Staub und Ölnebel

## VibroFlex Neo

# Für anspruchsvolle Schwingungsmessaufgaben

Der robuste Lasermesskopf VibroFlex Neo meistert anspruchsvolle Messaufgaben zuverlässig. Erfassen Sie hochaufgelöste Schwingungsmessdaten und messen Sie sogar durch transparente Medien wie Glas bei Klimakammertests oder Wasser als Koppelmedium bei der Ultraschallanalyse.



### Highlights

- Hervorragendes nominales Signal-Rausch-Verhältnis für aussagekräftige Messdaten
- Integrierte Signalpegelanzeige zur Optimierung der Signalqualität
- Schneller Auto- und Remote Fokus für optimale Signalqualität
- Misst durch transparente Medien wie Glas oder Wasser
- Komplett fernsteuerbar ohne Einfluss auf den Messaufbau

# VibroFlex Fiber

## Schwingungen auf engstem Raum messen

Der faseroptische Vibrometermesskopf VibroFlex Fiber ist mit seinen dünnen und flexiblen Faserkabeln ideal für kurze Arbeitsabstände und Messungen an schwer zugänglichen Messstellen. Außerdem erlaubt VibroFlex Fiber die differentielle Messung z. B. von Relativbewegungen zwischen zwei Messpunkten. Das differentielle

Interferometer trennt die verschiedenen Schwingungsvektoren schon im optischen Signalpfad und erlaubt damit hochauflösende Messungen mit absoluter Phasentreue. So kann VibroFlex Fiber selbst kleinste Schwingungen von Komponenten auf stark vibrierenden Strukturen ermitteln.



### Highlights

- Kleine Faserköpfe mit nur 10 mm Durchmesser erreichen schwer zugängliche Messpunkte
- Differentielle Optik erfasst Relativbewegung zwischen zwei Messstellen
- Absolut phasentreue Messung zwischen zwei Messstellen
- $\mu\text{m}$ -kleiner Lasermesspunkt für kleine Strukturen
- Auch verwendbar für Einzelmessungen
- Vielseitiges optisches Zubehör



# VibSoft Datenerfassung und -analyse

digital



VibroLink  
Digitalschnittstelle

VibSoft Datenerfassung vollständig digital mit der Ethernet-Schnittstelle VibroLink oder mit den analogen VibSoft-Lösungen mit zusätzlichen Eingängen

analog



bis zu 3 zusätzliche  
analoge Eingänge

VibSoft ist ein leistungsfähiges und benutzerfreundliches Softwarepaket zur Erfassung und Analyse von digitalen Schwingungsmessdaten. VibSoft bildet die Brücke zwischen Datenerfassung und umfangreicher Datenanalyse.

Die VibroLink Schnittstelle verbindet das Messsystem einfach, direkt und volldigital über Ethernet mit Ihrem Notebook oder PC zur Datenerfassung und ist optimal ins Betriebssystem integriert für eine stabile Datenübertragung sogar bei 24 MHz. Alternativ kann eine analoge mehrkanalige Datenerfassungshardware zum Einsatz kommen, an die über zusätzliche Analogeingänge weitere Sensoren mit Frequenzen bis 25 MHz angeschlossen werden können. Optionen wie der leistungsstarke Signalprozessor (eine Funktionsbibliothek zur Signalnachbearbeitung) und eine Scripting Engine geben volle Flexibilität bei Ansteuerung und Post-Processing.



## Zusatzoptionen

- Volldigitale Datenerfassung über VibroLink bis 24 MHz
- Mehrkanal-Datenerfassung bis 25 MHz
- Ermöglicht eine mobile Notebook-Lösung
- Umfangreiche Analysewerkzeuge für Zeit- und Frequenzbereich
- Probenanregung über integrierten Signalgenerator
- Individuelle Nachbearbeitung mit dem Signalprozessor
- Integriertes Scripting und Schnittstellen für MATLAB®, LabView®, Microsoft™ Excel und Python

# Anwendungsspezifisches Zubehör

## Ein breites Spektrum an Zubehör

Wir lernen kontinuierlich von unseren Kundenkooperationen und Sie profitieren von diesen Erfahrungen, die sich in der Vielzahl an durchdachtem Zubehör widerspiegeln, mit dem Sie Ihre speziellen Messaufgaben bequem lösen können.



### Positionier-Zubehör

Stative, Schwenk-Neige- und XYZ-Verstelleinheiten und mehr



### Sonstiges Zubehör

Transportkoffer, Laserjustierbrillen und mehr



### Optik-Zubehör

Verschiedene Mikroskopobjektive zur Betrachtung feinsten Details, Spiegelsets und Strahlumlenkungen sowie Faserobjektive für schwer zugängliche Messstellen

# Alles schwingt

Das Herz pumpt, Flügel vibrieren, Laute werden erzeugt und empfangen – das Leben ist ohne Schwingungen kaum denkbar.

In der industriellen Forschung und Entwicklung werden Polytec Vibrometer zur Untersuchung von Objekten ganz unterschiedlicher Größe eingesetzt – von ganzen Autokarosserien, Flugzeugteilen, Motoren und Gebäuden bis hin zu winzigen Mikrosystemen und Festplattenbauteilen.

Überdies gibt es unzählige weitere Forschungsanwendungen in Maschinenbau, Akustik und Bauwesen. Selbst anspruchsvolle Messungen auf glühend heißen Objekten, rotierenden Oberflächen, Ultraschallwerkzeugen und komplexen, empfindlichen Strukturen sind dank der berührungslosen Laservibrometrie möglich.

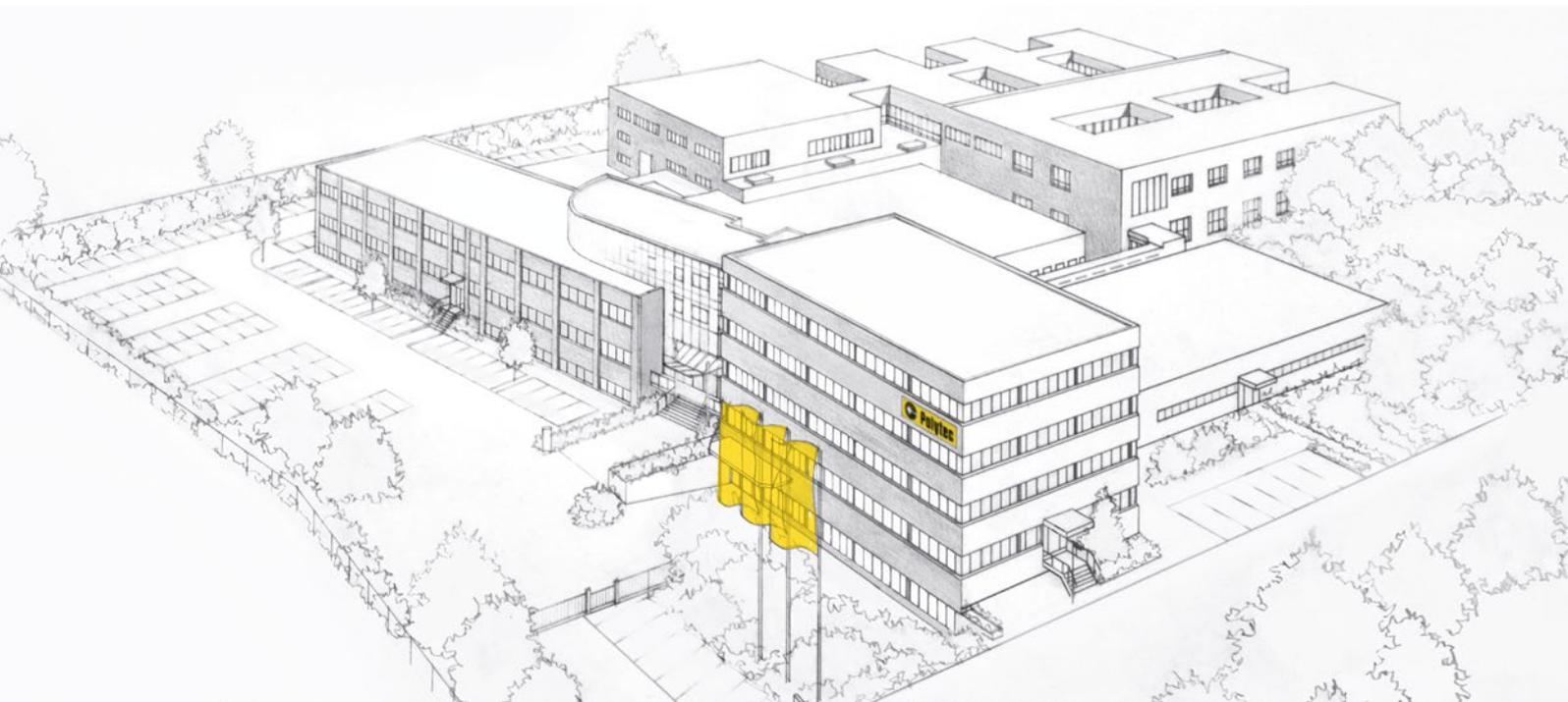
Die Untersuchung schwingender Systeme in der Natur erfordert empfindliche, flexible und rückwirkungsfreie Messwerkzeuge. Zahlreiche Anwendungen in der Medizintechnik, Biologie und allgemeinen Forschung und Entwicklung profitieren von den berührungslos arbeitenden Laser-Doppler-Vibrometern von Polytec.





Weiterführende technische Spezifikationen zu einzelnen Komponenten entnehmen Sie den Datenblättern.

[www.polytec.com/vibroflex](http://www.polytec.com/vibroflex)



## Zukunft seit 1967

Hightech für Forschung und Industrie.  
Vorreiter. Innovatoren. Perfektionisten.

Den Ansprechpartner für Ihre  
Region finden Sie unter:  
[www.polytec.com/contact](http://www.polytec.com/contact)

### **Polytec GmbH**

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