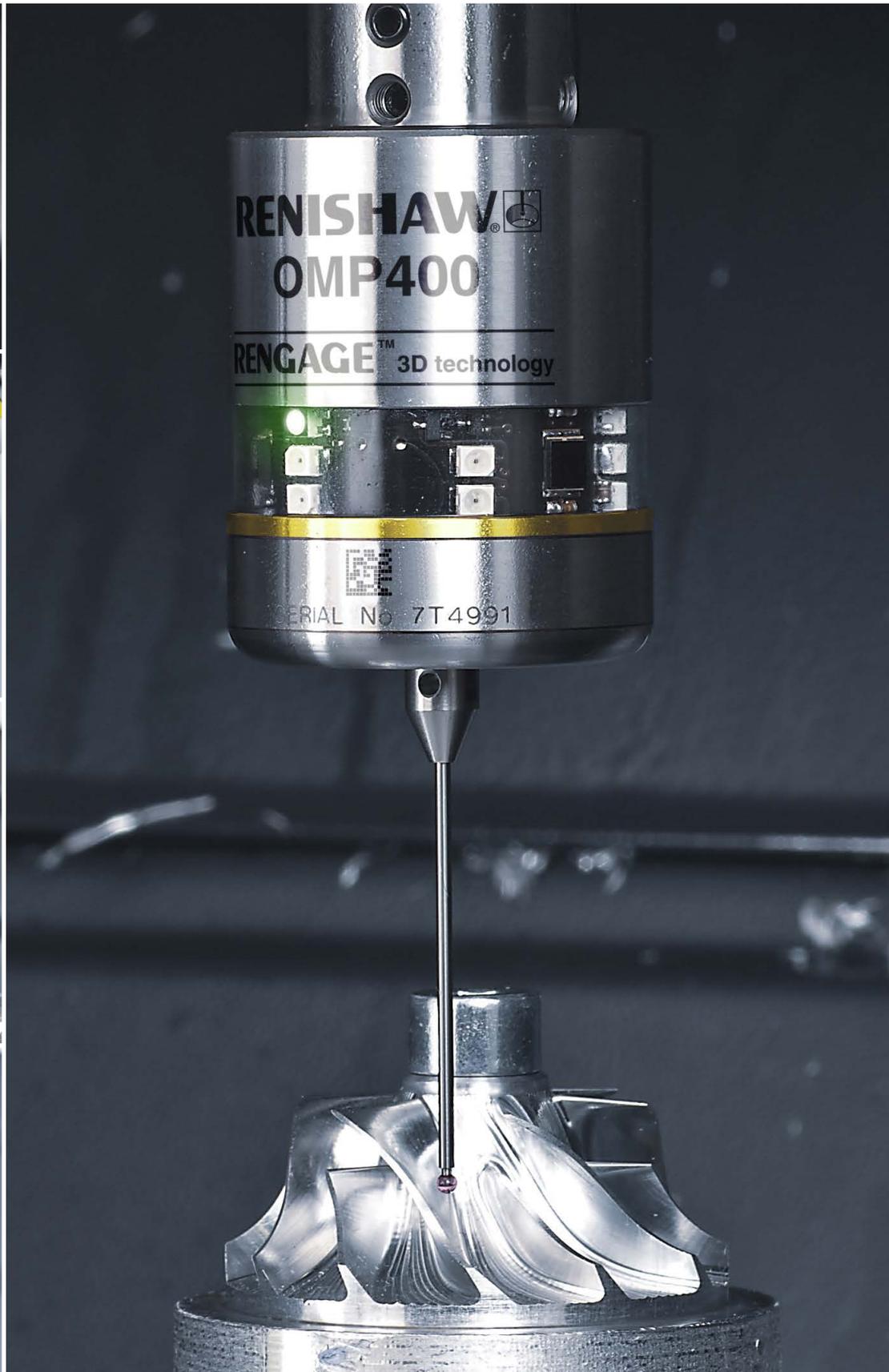


Hochgenaue Messtaster mit RENGAGE™-Technologie für Werkzeugmaschinen



Hochgenaue Messtaster mit RENGAGE™-Technologie für Werkzeugmaschinen

Unübertroffene 3D-Messfähigkeit und Wiederholgenauigkeit im Submikronbereich zeichnen die mit RENGAGE™-Technologie ausgestatteten Werkzeugmaschinenmesstaster von Renishaw aus, die durch Kombination von präzisen Silizium-DMS-Sensoren mit extrem kompakter Elektronik eine überragende Leistung bieten. Nutzen Sie Messungen auf der Maschine für die Werkstückeinrichtung, die Kontrolle eines Bearbeitungsprozesses oder die Prüfung eines Werkstücks im Anschluss an die Bearbeitung.



OMP400 und OMP600

Die Messtaster OMP400 und OMP600 mit RENGAGE-Technologie sind für kleine bis große Bearbeitungszentren geeignet und arbeiten mit optischer Übertragung, die eine hervorragende Widerstandsfähigkeit gegenüber Lichtinterferenzen bietet.

MP250

Der für raue Umgebungen entwickelte Miniaturmesstaster MP250 mit RENGAGE-Technologie ist speziell für Anwendungen auf Schleifmaschinen konzipiert. Der Messtaster ist kabelgebunden und für maximale Störfestigkeit ausgelegt.



RMP400 und RMP600

Die Messtaster RMP400 und RMP600 mit RENGAGE-Technologie sind ideal für kleine bis große Bearbeitungszentren. Sie nutzen Funkübertragung mit Frequenzsprungtechnik (Frequency Hopping Spread Spectrum, FHSS) und bieten selbst in problematischen Funkfrequenzumgebungen eine bemerkenswerte Zuverlässigkeit.

Messtaster für die Werkzeugeinstellung

Das Interface, optisch oder Funk (Empfänger), das mit einem entsprechenden Spindelmesstaster verwendet wird, kommuniziert ebenso mit dem dazugehörigen Werkzeugmesstaster.

Die kompakten, taktilen 3D-Werkzeugmesstaster OTS und RTS können in Verbindung mit Spindelmesstastern eingesetzt werden, die auf der RENGAGE™-Technologie beruhen. Erkennen Sie Werkzeugbruch oder stellen Sie die Länge und den Durchmesser einer Vielzahl verschiedener Schneidwerkzeuge schnell ein.

Dank ihres bewährten kinematischen Aufbaus erzielen OTS und RTS eine Wiederholgenauigkeit von $1,00 \mu\text{m } 2\sigma$ bei der Werkzeugmessung.



Weitere Informationen zu den Werkzeugmesstastern von Renishaw erhalten Sie unter www.renishaw.de/toolsetting

Die Produktionsprozess-Pyramide (Productive Process Pyramid™)

Bekämpfen Sie Prozessabweichungen an der Quelle und genießen Sie die Vorteile

Das Fehlerrisiko steigt mit zunehmendem menschlichem Eingreifen in den Fertigungsprozess. Die automatische In-Prozess-Messung mit Messtastern von Renishaw kann dieses Risiko beseitigen. Die RENGAGE™-Technologie erleichtert folgende Kontrollen für ein verbessertes Produktionsprozessmanagement, durch das sich eine Gewinnsteigerung erzielen lässt.

Ergebnisüberwachung

Erzielen Sie Informationen über ein Werkstück oder einen Prozess unmittelbar nach der Fertigstellung mit Werkzeugmesstastern von Renishaw. Durch die Messung auf der Werkzeugmaschine können Fertigungsprozesse rationalisiert werden.

Stellen Sie fest, ob ein Werkstück den Spezifikationen entspricht, indem Sie noch vor der Entnahme des Werkstücks aus der Spannvorrichtung die Messergebnisse erfassen. Nutzen Sie Inprozess-Messen auf der Maschine um Prozessabweichungen schnell identifizieren zu können und steigern Sie somit Rendite und Qualität



Prozesseinrichtung

Verwenden Sie Ihren Messtaster von Renishaw zur Optimierung eines Bearbeitungsprozesses vor Prozessbeginn, um den reibungslosen Ablauf sicherzustellen. Die automatische Prozesseinstellung ermöglicht eine schnelle Werkstückeinrichtung sowie eine erhebliche Qualitätsverbesserung und Ausschussreduzierung.

Mit einem Messtaster lassen sich teure Spannmittel vermeiden und manuelle Einstellfehler reduzieren. Maschinen-Offsets können für eine genaue Positionierung und Ausrichtung automatisch aktualisiert werden. Durch den Einsatz von Messungen können neue Prozesse schnell eingeführt werden, sodass Anwender auf neue Kundenanforderungen reagieren können.





Verbessern Sie Ihren Prozess Schritt um Schritt

Die einzelnen Schritte können zur systematischen Beseitigung von Abweichungen aus dem Bearbeitungsprozess aufeinander aufbauen. Beginnen Sie am Fuß der Pyramide, um die Maschinenfähigkeit sicherzustellen, bevor Sie die Werkstückposition und Werkzeugkorrekturen im Vorfeld der Zerspanung einstellen. Für eine zusätzliche Kontrolle führen Sie während des Bearbeitungsprozesses Überprüfungen durch und nehmen Sie Anpassungen vor. Überwachen Sie schließlich die Prozesseleistung jedes einzelnen Bearbeitungsprozesses und stellen Sie somit sämtliche Prozesse sicher.

In-Prozess-Regelung

Dank der Messtaster von Renishaw können Prozesse während der Bearbeitung an systembedingte Abweichungen angepasst und entsprechend korrigiert werden. Kompensieren Sie Werkzeugverschleiß, thermische Ausdehnung und Werkstückdurchbiegung durch die Aktualisierung von Maschinenparametern, um den Bearbeitungsprozess jederzeit anzupassen.

Durch die Prozessanpassung während des laufenden Zyklus können unproduktive Nebenzeiten und Ausschuss reduziert werden; gleichzeitig werden Produktivität und Gewinn gesteigert.

Prozessgrundlage

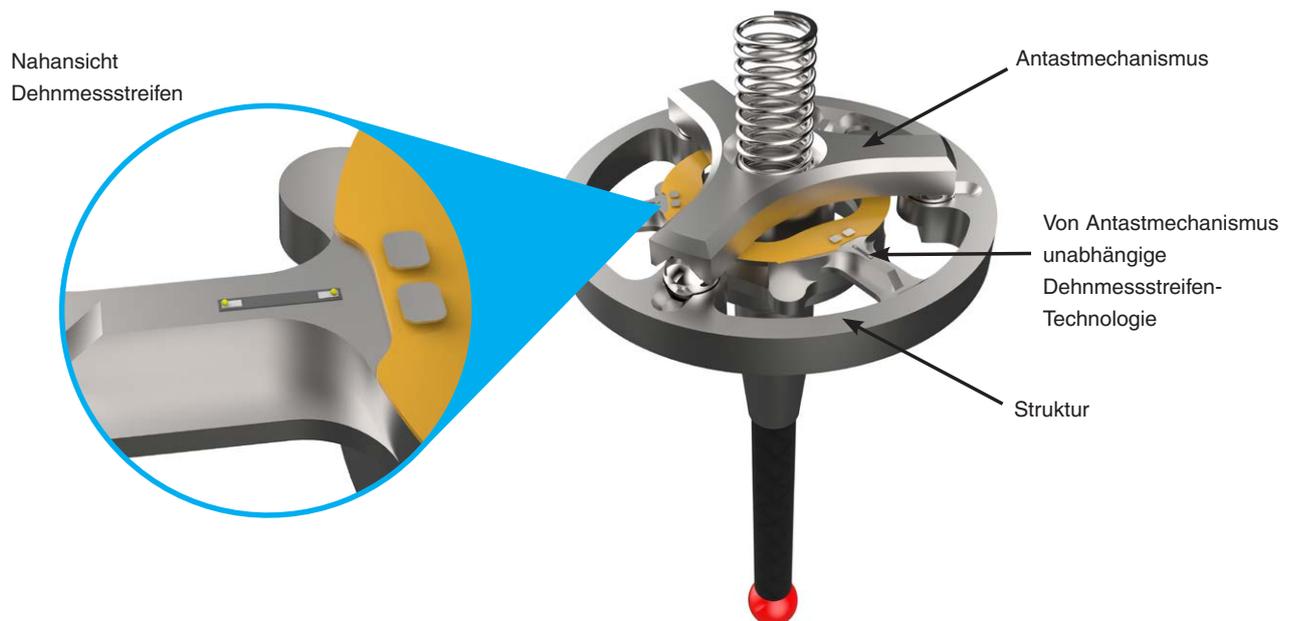
Messtaster mit RENGAGE-Technologie werden bevorzugt mit der AxiSet™ Check-Up Software eingesetzt um die Güte von Rundachsen, falsche Maschineneinrichtung, Verschleiß oder Kollision zu identifizieren.

Verwenden Sie den Messtaster, um das Vertrauen in Ihren Bearbeitungsprozess vor dem Zerspanen zu erhöhen, und reduzieren Sie unproduktiven Nebenzeiten und Ausschuss.

Besser messen mit RENGAGE™-Technologie

Die RENGAGE™-Technologie verbindet bewährte Silizium-Dehnmessstreifentechnologie mit extrem kompakter Elektronik – damit können Messsysteme für Werkzeugmaschinen eine herausragende 3D-Messfähigkeit sowie eine Wiederholgenauigkeit im Submikronbereich erzielen.

Da die Dehnmessstreifen vom kinematischen Mechanismus unabhängig sind, besitzen Messtaster mit RENGAGE-Technologie eine extrem niedrige Antastkraft. Dadurch bieten sie eine herausragende Messgenauigkeit und vermeiden Oberflächen- und Formschäden an den geprüften Werkstücken.



Herausragende Wiederholgenauigkeit

Durch die Kombination von extrem geringer Antastkraft und den in Messtastern integrierten RENGAGE-Technologie (DMS-Sensoren), wird eine bemerkenswerte Wiederholgenauigkeit erzielt.

Wiederholgenauigkeit in eine Richtung	0,25 μm 2σ – 50 mm Tastereinsatzlänge 0,35 μm 2σ – 100 mm Tastereinsatzlänge
---------------------------------------	---

3D-Leistung

Richtungsabhängige Antastunsicherheit (Lobing) verursachte Fehler treten bei allen Messtastern auf. Hierbei handelt es sich um Schwankungen in den unterschiedlichen Schaltrichtungen bedingt durch die Tastereinsatzdurchbiegung und Bewegung des Messtastermechanismus bevor der Messtaster das Schaltsignal kreiert. Während die Antastunsicherheit bei 2D-Anwendungen auskalibriert werden kann, ist ein Messtaster mit RENGAGE-Technologie bei 3D-Anwendungen – wie beispielsweise der Prüfung von Freiformteilen – von Vorteil, da er eine bemerkenswert niedrige Tastervorlaufvariation aufweist.

Die DMS-Sensoren im Messtaster erzeugen ein Schaltsignal, lange bevor sich der kinematische Mechanismus bewegt, wodurch 90 % der durch Antastunsicherheit verursachten Fehler beseitigt werden und eine im Vergleich zu anderen Messtechniken deutlich überlegene 3D-Leistung erzielt wird.

2D-Antastunsicherheit in X, Y	± 0,25 µm – 50 mm Tastereinsatzlänge ± 0,25 µm – 100 mm Tastereinsatzlänge
3D-Antastunsicherheit in X, Y, Z	± 1,00 µm – 50 mm Tastereinsatzlänge ± 1,75 µm – 100 mm Tastereinsatzlänge

Robuste Bauweise

Die aus hochwertigen Materialien hergestellten Messtaster von Renishaw sind robust und arbeiten selbst in rauesten Maschinenumgebungen bei Stößen, Vibrationen, Extremtemperaturen und selbst kontinuierlichem Eintauchen in Flüssigkeiten zuverlässig.

Extrem niedrige Antastkraft

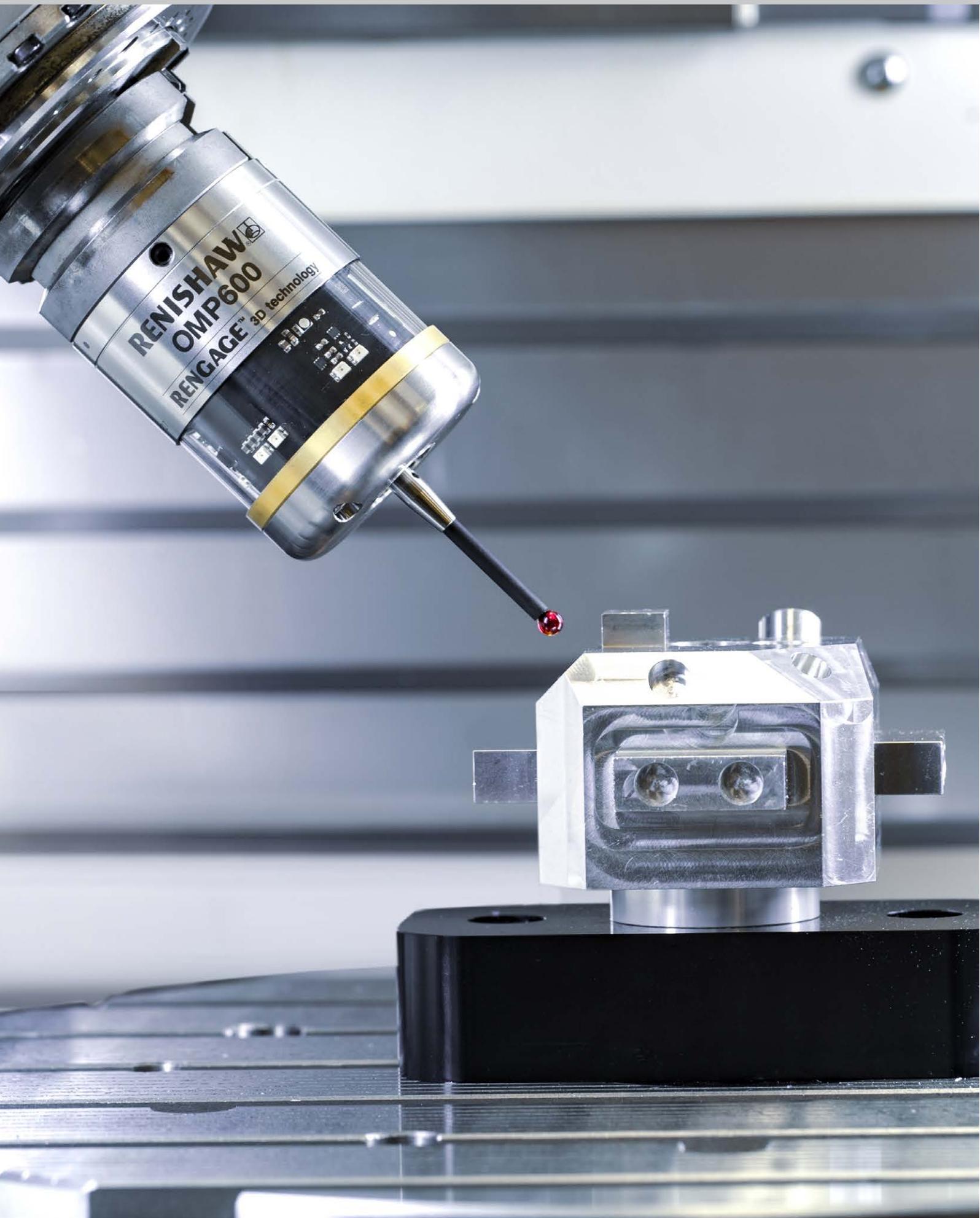
Messtaster mit RENGAGE-Technologie besitzen eine unübertroffen niedrige Antastkraft, weshalb keine Gefahr besteht, dass empfindliche Werkstücke während der Prüfung beschädigt werden.

Antastkraft (typischer Mindestwert)	OMP400	OMP600	RMP400	RMP600	MP250
XY-Ebene	0,06 N	0,15 N	0,09 N	0,20 N	0,08 N
+Z-Richtung	2,55 N	1,75 N	3,34 N	1,90 N	2,25 N

Prüfung schwieriger Werkstücke

Dank RENGAGE-Technologie können die hochpräzisen Messtaster von Renishaw mit langen Tastereinsätzen und nicht alltäglichen kundenspezifischen Tastereinsätzen verwendet werden. Schwer erreichbare Merkmale lassen sich problemlos messen. Werkzeugmaschinenmesstaster mit RENGAGE-Technologie eignen sich für den Einsatz mit bis zu 200 mm langen Tastereinsätzen aus Kohlefaser mit hohem Elastizitätsmodul.

	OMP400	OMP600	RMP400	RMP600	MP250
Empfohlene Tastereinsätze	Hochmodul-Kohlefaser in Längen von 50 mm bis 200 mm				Hochmodul-Kohlefaser in Längen von 50,0 mm bzw. 100,0 mm

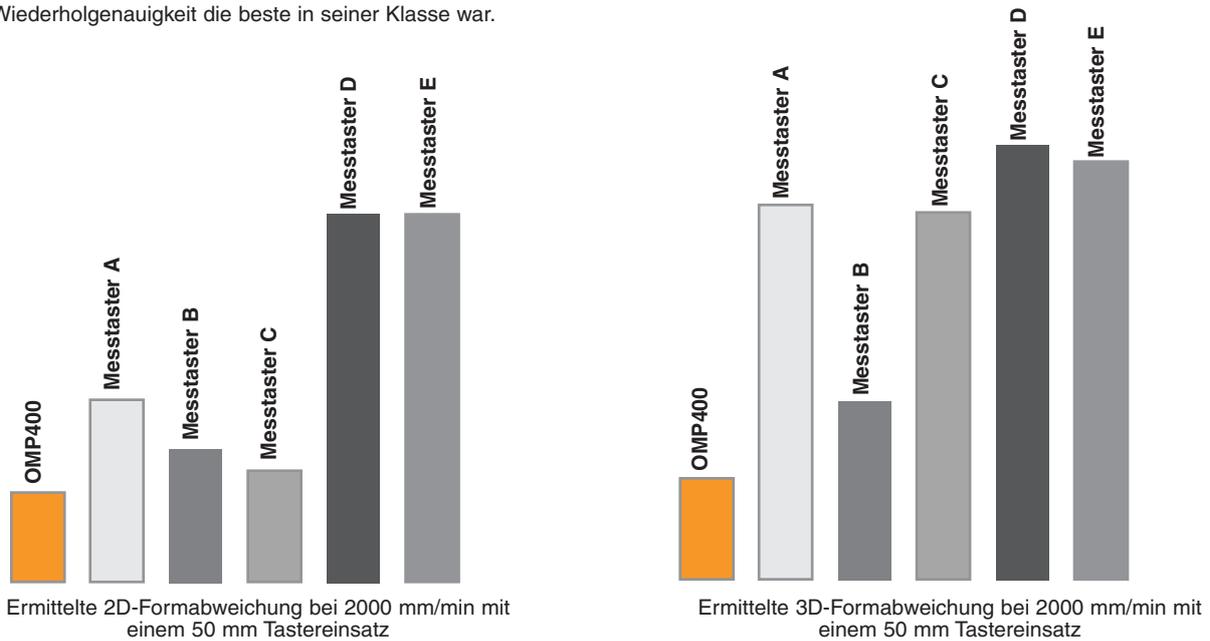


RENISHAW
OMP600
RENGAGE™ 3D technology

RENGAGE™-Technologie – unübertroffene Leistung

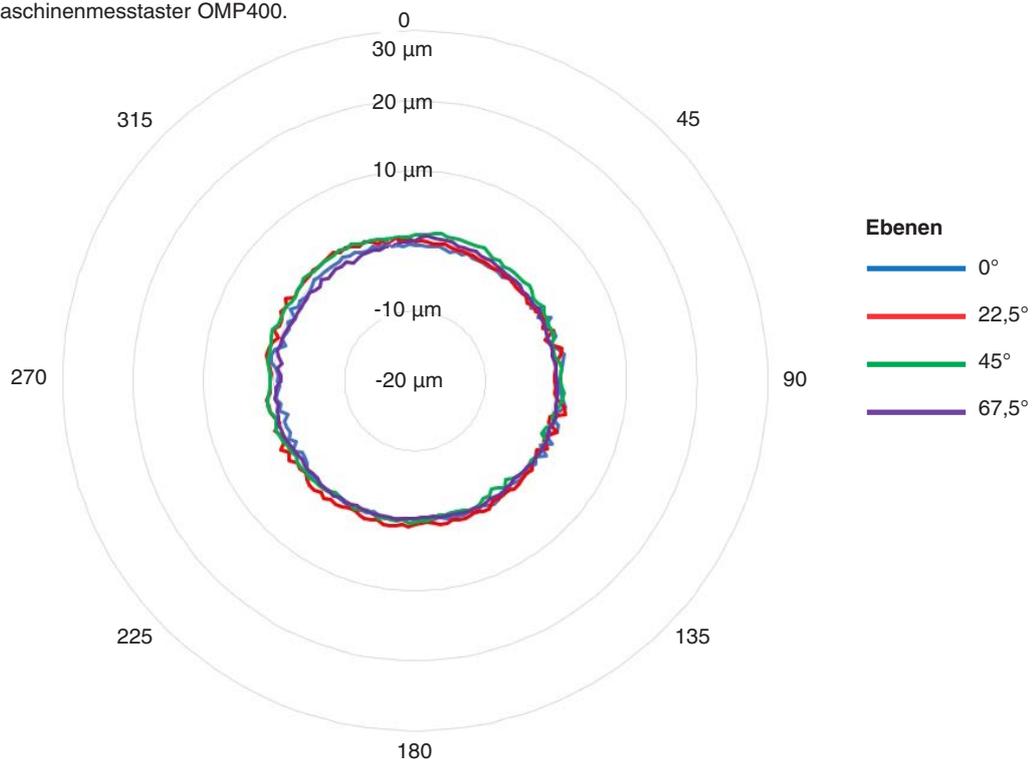
Um zu beweisen, dass die Leistung der RENGAGE™-Technologie tatsächlich unschlagbar ist, hat Renishaw den OMP400 mit fünf Werkzeugmaschinenmesstastern anderer Marken (Messtaster „A“, „B“, „C“, „D“ und „E“) verglichen.

Nach der Durchführung vieler Tests – mit unterschiedlicher Vorschubgeschwindigkeiten und Tastereinsatzlängen – wurde festgestellt, dass die 2D- und 3D-Formabweichung des OMP400 unter allen Messtastern die geringste war und die Wiederholgenauigkeit die beste in seiner Klasse war.



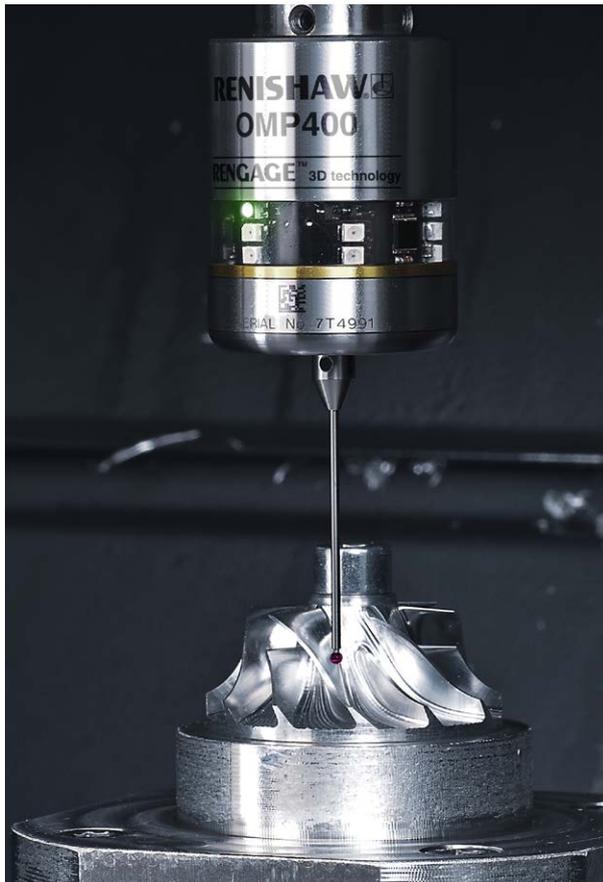
3D-Form des OMP400

Die folgende Grafik zeigt die Formabweichung an einer Kalibrierkugel mit $\varnothing 12,5$ mm in verschiedenen Ebenen, gemessen mit dem Werkzeugmaschinenmesstaster OMP400.



OMP400 und OMP600 – Messtaster für Werkzeugmaschinen mit optischer Übertragung

Optische Messtaster bieten eine äußerst leistungsfähige Lösung für Anwender von kleinen bis großen Werkzeugmaschinen, bei denen eine Sichtverbindung zwischen Messtaster und Empfänger besteht.



Sichere, zuverlässige und effiziente Übertragung

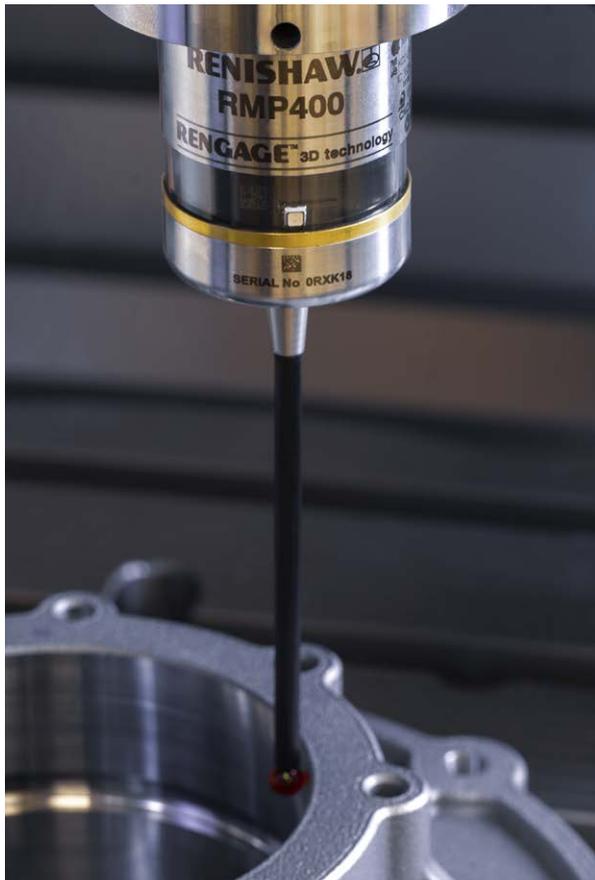
Die optischen Übertragungssysteme von Renishaw verwenden Infrarottechnologie zur Übertragung von Informationen zwischen dem Messtaster und dem Interface (oder dem Empfänger). Die modulierte optische Technologie von Renishaw ist für den Einsatz in Bereichen mit anderen Lichtquellen optimiert. Sie schützt vor Lichtinterferenzen von externen Quellen und gewährleistet eine zuverlässige Kommunikation.

Die optische Übertragung mit einer Reichweite von bis zu sechs Metern ist eine sichere, unempfindliche und bewährte Übertragungsmethode.

	OMP400	OMP600
Signalübertragung	Infrarot-Übertragung über 360°	
Reichweite	Bis zu 5 m	Bis zu 6 m

RMP400 und RMP600 – Messtaster für Werkzeugmaschinen mit Funkübertragung

Renishaw bietet äußerst zuverlässige Messlösungen mit Funkübertragung, die für größere Maschinen oder Anlagen konzipiert sind, bei denen ein Spindelmesstaster keine direkte Sichtverbindung zum Empfänger benötigt .



Beständigkeit gegen Funkstörungen

Moderne Fabriken sind angesichts der hohen Dichte des Funkfrequenzverkehrs über Funkwellen stark belastet. Durch die zunehmende Automatisierung und drahtlose Kommunikation können Funkstörungen ein Problem darstellen.

Die Produkte von Renishaw funktionieren automatisch weiter, wenn andere über WLAN, Bluetooth oder Mikrowellen betriebene Geräte in derselben Umgebung eingesetzt werden. Bei der Frequency-Hopping-Spread-Spectrum-Technologie (FHSS) springt das System automatisch von Kanal zu Kanal und sichert somit den Maschinenbetrieb gegen Störungen wie Interferenzen und Funklöcher. Dank FHSS-Technologie können viele Funkmesstaster von Renishaw in Maschinenhallen beliebiger Größe zuverlässig arbeiten.

	RMP400	RMP600
Signalübertragung	FHSS-Funkübertragung (Frequency Hopping Spread Spectrum) Funkfrequenz 2400 MHz bis 2483,5 MHz	
Reichweite	Bis zu 15 m	

MP250 – kabelgebundener Messtaster für Schleifmaschinen

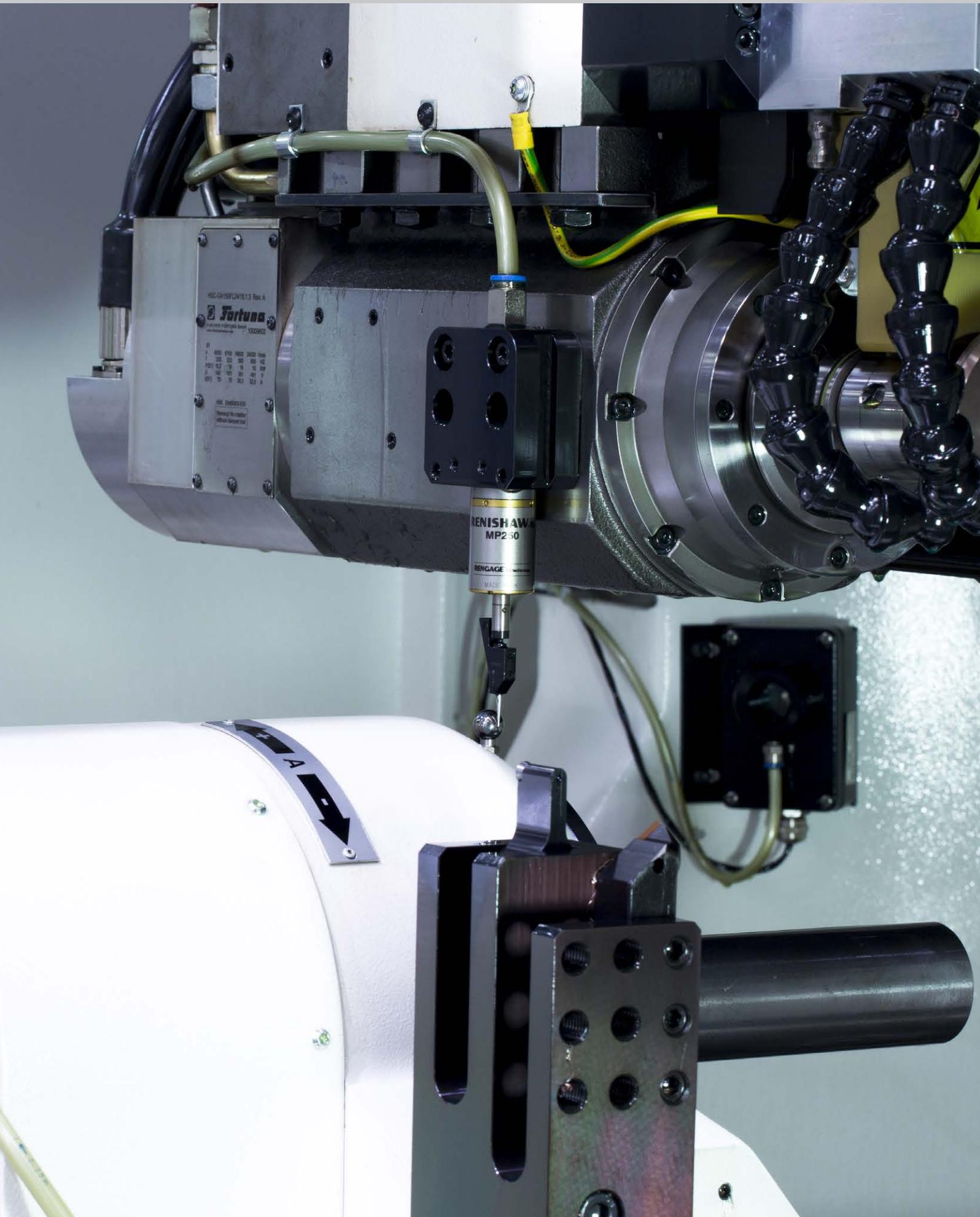
Der MP250 ist für den Betrieb in Umgebungen mit abrasiven Partikeln und unter den bei Schleifanwendungen üblichen starken Vibrationen robust konstruiert. Seine geschirmte Kabelverbindung gewährleistet eine gute Signalübertragung und ermöglicht den batteriefreien Betrieb des Messtasters.



Maschinenvibrationen standhalten

Eine hervorragende Leistung wird selbst dann gewährleistet, wenn der Messtaster starken Vibrationen ausgesetzt ist, wie dies bei Schleifarbeiten oft der Fall ist. Stellt die Maschinenvibration ein Problem dar, dann kann der Messtaster auf eine vibrationsunempfindlichere Konfiguration eingestellt werden. Konfigurationen mit kurzer Latenzzeit werden ebenfalls angeboten, sollte eine schnellere Taster-Reaktionszeit notwendig sein.

	MP250
Signalübertragung	Kabelgebunden



Software, die das Messen erleichtert

Renishaw setzt alles daran sicherzustellen, dass seine Messtaster leicht zu bedienen sind. Dank einer umfassenden Auswahl an Makrozyklen und Werkzeugmaschinen-Apps lassen sich Messzyklen schnell und intuitiv programmieren.

Inspection Plus

Dieses dem Industriestandard entsprechende G-Code-Softwarepaket bildet die Grundlage sämtlicher Werkzeugmaschinen-Apps von Renishaw. Die auf der Werkzeugmaschine laufenden Makros messen eine Vielzahl von Merkmalen, die an verschiedenen Werkstücken zu finden sind.

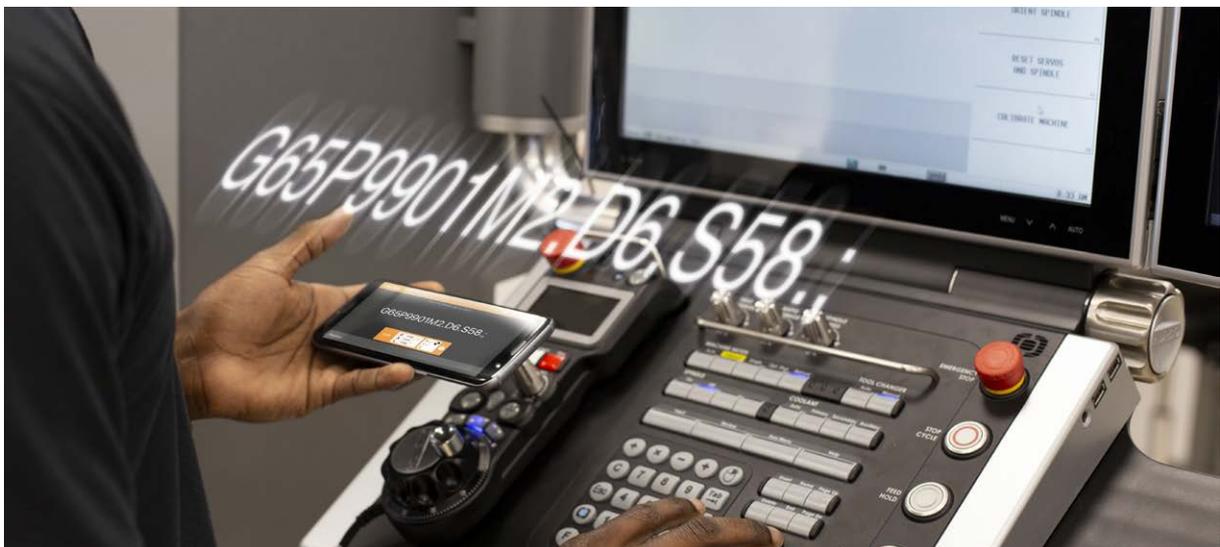
Die Programmierung erfolgt entweder durch Bearbeiten von G-Code an der Maschine oder mithilfe einer der intuitiven Werkzeugmaschinen-Apps zur leichteren Erstellung von Messzyklen.

Nähere Informationen über unsere umfassende Auswahl an Makrozyklen finden Sie unter www.renishaw.de/inspectionplus

GoProbe

Die Smartphone-App GoProbe erstellt eine Messroutine mit nur wenigen, schnellen Bedienschritten. Wählen Sie einfach den gewünschten Zyklus und füllen Sie die Dateneingabefelder aus. Das Ergebnis ist ein einzeliger Befehl, der manuell in die CNC-Steuerung eingegeben wird.

Weitere Informationen zu dieser einfachen Smartphone-App finden Sie unter www.renishaw.de/goprobe



AxiSet™ Check-Up

AxiSet™ Check-Up bietet Anwendern von Mehrachsen-Maschinen eine schnelle und genaue Diagnose von Rotationsachsen-Drehpunkten. Überprüfungen der Ausricht- und Positioniergenauigkeit werden schnell mithilfe von Makro-Messsoftware und einem speziellen Kalibriernormal durchgeführt, um die Maschinenleistung im Zeitverlauf zu vergleichen und zu überwachen.

Nähere Informationen zu AxiSet Check-Up finden Sie unter www.renishaw.de/axiset-check-up

Set and Inspect

Set and Inspect ist eine einfache, intuitiv bedienbare App zum Messen auf der Maschine speziell für Werkzeugmaschinenanwender, die eine anwenderfreundliche Messlösung wünschen. Verwenden Sie die App zur einfachen Erstellung von Messroutinen. Diese Routinen können manuell ausgeführt werden, als Einzelzyklen ablaufen oder aber als vollautomatische Messroutinen ausgeführt werden. Set and Inspect kann Messroutinen automatisch in die CNC-Steuerung laden.

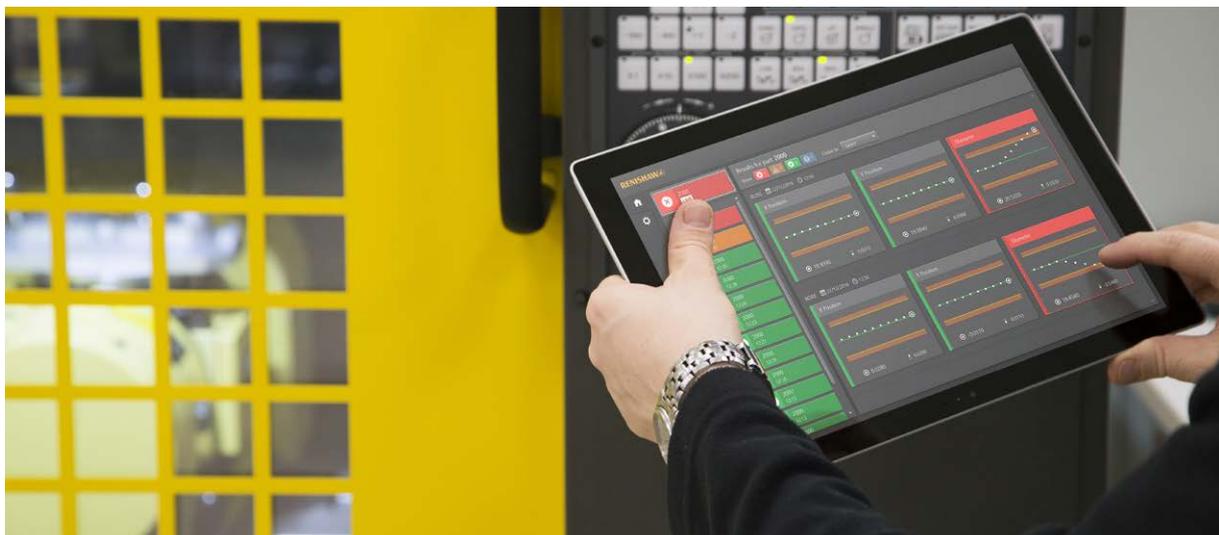
Nähere Informationen zur intuitiven Programmierung mit Set and Inspect finden Sie unter www.renishaw.de/set-and-inspect



Reporter

Reporter ist eine App zur schnellen und einfachen Anzeige von Werkstückmessdaten und Produktionstrends. Sehen Sie Live- und chronologische Messergebnisse von mit Set and Inspect generierten Programmen sowie Inspection Plus-Messroutinen an. Die App wird auf einer Windows®-basierten CNC-Steuerung oder einem Windows-Tablet installiert, das über Ethernet mit der Steuerung verbunden ist.

Nähere Informationen zur Messergebnisanzeige mit Reporter finden Sie unter www.renishaw.de/reporter



Gemessen mit RENGAGE™-Technologie



// Wir sind mit der Genauigkeit des RMP600 und vor allem der damit erzielten Reduzierung der Ausschussteile im weiteren Verlauf der Fertigung sehr zufrieden. Es handelt sich um große, teure Werkstücke und mithilfe des Messtasters können wir Fehler ermitteln und vermeiden.

**Tods Composite Solutions Ltd
(Großbritannien)**



// Seit wir den RMP600 verwenden, haben wir keine Abweichungen, Ausschuss oder Fehler in der Produktion.

Honeywell (Mexiko)

// Die Messsysteme von Renishaw waren von großem Nutzen, da sie Lösungen mit höchster Produktivität bieten, die fehlerfrei und extrem zuverlässig arbeiten. Diese Lösungen sind außerdem sehr vielseitig und stellen sicher, dass das Unternehmen auf dem richtigen Kurs ist. Renishaw hat sich bei der Bereitstellung einer Komplettlösung und Umgestaltung unseres Fertigungsprozesses als vertrauenswürdiger Partner erwiesen. //

Vasantha (Indien)



// Wie geplant, konnten wir bei allen Eigenschaften eine Genauigkeit von $\pm 1 \mu\text{m}$ erzielen. Diese hochpräzise Bearbeitung hat einen entscheidenden Einfluss darauf, ob Wissenschaftler die anerkannten Gesetze der Physik neu überdenken müssen oder nicht. Die Genauigkeit und Zuverlässigkeit des OMP400 Messtasters von Renishaw war für unseren Erfolg ausschlaggebend. //

**Nationales Metrologieinstitut
(Deutschland)**





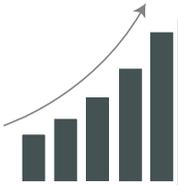
Genauigkeit ist der Hauptgrund, aus dem wir Technologie von Renishaw einsetzen. Ich denke, ohne die Renishaw-Messtaster wären wir noch nicht einmal halb so produktiv.



Tridan Engineering (Großbritannien)

Messen mit Renishaw lohnt sich

Optimieren Sie Ihren
Fertigungsprozess



„Von Anfang an“ fehlerfreie
Werkstückbearbeitung.

Reduzieren Sie Ausschuss und
Nacharbeit



Werkstückeinstellung bis zu zehnmals
schneller als mit manuellen Methoden.

Sparen Sie Zeit und Geld



Mehr Teile zuverlässig und genau fertigen.

// Um die aktuellen und zukünftigen Leistungsanforderungen für unsere Produkte einzuhalten, müssen immer kleinere und komplexere Bauteile mit einer konstanten Genauigkeit im Bereich von 1 µm hergestellt werden. Zuverlässige Messungen sind folglich entscheidend. Aus diesem Grund haben wir uns für den Einsatz der RENGAGE™-Technologie entschieden. //

Flann Microwave (UK)

Der Vorteil von Renishaw



Renishaw ist bekannt für den hervorragenden Service und Support, der allen Kunden über ein Netzwerk aus über 70 Niederlassungen weltweit geboten wird.

Technische
Unterstützung



Wir bieten allen unseren
Kunden weltweit technische
Unterstützung an.

Support und Upgrades



Wir bieten speziell auf
Ihre Anforderungen
zugeschnittene
Supportvereinbarungen an.

Schulung



Wir bieten Standard-
und maßgeschneiderte
Schulungen an, um Ihren
Anforderungen gerecht
zu werden.

Ersatzteile und
Zubehör



Bestellen Sie Ersatzteile und
Zubehör online oder holen
Sie Angebote für Renishaw-
Teile ein – und das rund um
die Uhr.

Über Renishaw

Renishaw ist ein weltweit marktführendes Unternehmen im Bereich Fertigungstechnologie und steht für Innovationen in Produktentwicklung und -fertigung. Seit der Gründung im Jahre 1973 liefert Renishaw Spitzenprodukte zur Steigerung der Prozessproduktivität und Erhöhung der Produktqualität und bietet kostengünstige Automatisierungslösungen an.

Ein weltweites Netzwerk an Tochtergesellschaften und Vertretungen bietet den Kunden vor Ort einen schnellen und kompetenten Service.

Produkte:

- Generative Fertigung und Vakuumgießen für Entwicklung, Prototypenbau und Kleinserienproduktion
- CAD/CAM und Scanner für die Dentaltechnik
- Messsysteme für hochgenaue Weg-, Winkel- und rotatorische Positionsbestimmung
- Aufspannsysteme für Koordinatenmessmaschinen und Prüfgeräte
- Fertigungsnahe Prüfgeräte für Serienteile
- Hochgeschwindigkeits-Lasermessungen und Überwachungssysteme für den Einsatz in rauen Umgebungen
- Laserinterferometer und Kreisformmesssysteme zur Prüfung der Genauigkeit von Werkzeugmaschinen und Koordinatenmessgeräten
- Roboter für neurochirurgische Anwendungen
- Messtastersysteme und Software zum automatischen Einrichten, Überwachen und Messen auf CNC-Werkzeugmaschinen
- Raman-Spektroskopie-Systeme für zerstörungsfreie Materialanalyse
- Sensoren-Systeme und Software für Messungen auf KMGs
- Tastereinsätze für Messanwendungen auf KMGs und Werkzeugmaschinen

Kontaktinformationen finden Sie unter www.renishaw.de/Renishaw-Weltweit



RENISHAW IST UM DIE RICHTIGKEIT UND AKTUALITÄT DIESES DOKUMENTS BEMÜHT, ÜBERNIMMT JEDOCH KEINERLEI ZUSICHERUNG BEZÜGLICH DES INHALTS. EINE HAFTUNG ODER GARANTIE FÜR DIE AKTUALITÄT, RICHTIGKEIT UND VOLLSTÄNDIGKEIT DER ZUR VERFÜGUNG GESTELLTEN INFORMATIONEN IST FOLGLICH AUSGESCHLOSSEN.

© 2019 Renishaw plc. Alle Rechte vorbehalten.

Renishaw behält sich das Recht vor, technische Änderungen ohne Vorankündigung vorzunehmen.

RENISHAW und das Messtaster-Symbol, wie sie im RENISHAW-Logo verwendet werden, sind eingetragene Marken von Renishaw plc im Vereinigten Königreich und anderen Ländern. apply innovation sowie Namen und Produktbezeichnungen von anderen Renishaw Produkten sind Schutzmarken von Renishaw plc und deren Niederlassungen.

Alle anderen Handelsnamen und Produktnamen, die in diesem Dokument verwendet werden, sind Handelsnamen, Schutzmarken, oder registrierte Schutzmarken, bzw. eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer.



H - 2000 - 8312 - 01

Artikel-Nr.: H-2000-8312-01-A

Veröffentlicht: 02.2019