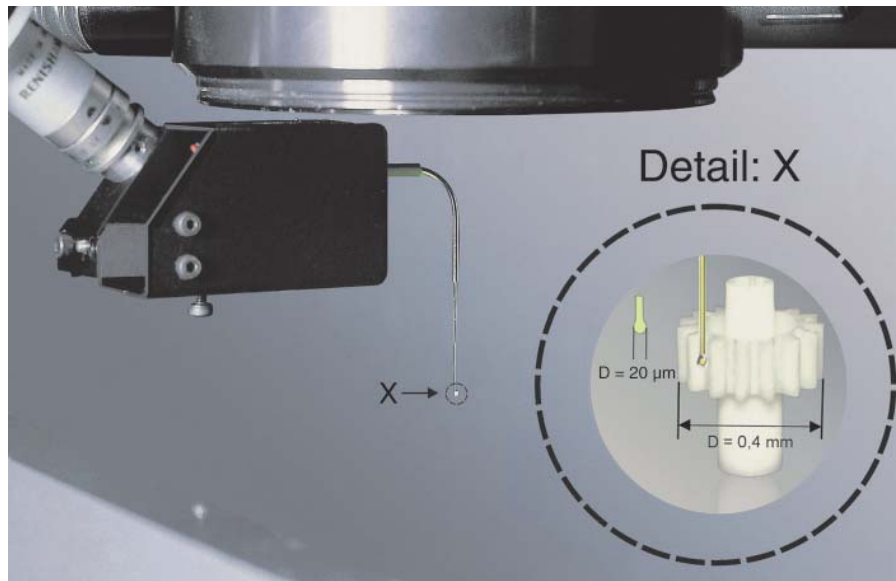


Werth Fiber Probe WFP/S 2D

Hochpräziser Mikrotaster zur taktilen Messung von Mikromerkmalen

High Precision Micro Probe for tactile Measurement of Micro Features

Micro Probe de haute précision pour la mesure par palpation de micro éléments



- Patentierte, messender Fasertaster mit optischer Auswertung
- Entwickelt in Zusammenarbeit mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) und dort im Einsatz zur Kalibrierung von Bauteilen und Normalen
- Vollständige Integration in das Werth Multisensorkonzept
- Geringe Antastunsicherheiten durch direkte Auswertung der Lage des Antastformelementes
- Lichtquelle mit CNC-Intensitätssteuerung
- Steuerungs- und Auswertesoftware zum vollautomatischen Messen/Scannen von Regelgeometrie-elementen und Konturen
- 3D-Messprogramm WinWerth® mit menügeführter Windows-Bedienoberfläche
- Software zum automatischen Einmessen des Tasters
- Exakt auf die jeweilige Applikation abstimmbare durch verschiedene Objektive und fein abgestufte Durchmesserbereiche der Tastkugeln
- Anwendungsbeispiele: Gummi- und Kunststoffteile, Lehren, Spinddüsen, Miniaturzahnrad, Kraftstoff-Einspritztechnik, Kalibrierung optischer Messung, etc.

2-Kugel-Taster WFP:

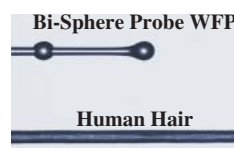
- Sonderausführung des WFP zur Messung von Mikro-Bohrungen mit großen Eintauchtiefen
- Vermeidung von aperturbedingten Messabweichungen



- Patented scanning fiber sensor with optical evaluation
- Developed in cooperation with the Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB). Used by the PTB for calibration of components and standards
- Complete integration in the Werth multisensor concept
- Low probing uncertainties are provided by direct evaluation of the position of the feature
- Light source with CNC-controlled intensity
- Control and evaluation software for fully automatic measurements/scanning of regular geometric elements and contours
- WinWerth® 3D measuring program with menu-driven Windows user interface
- Software for automatic probe calibration
- Exactly adjustable to the respective application with different lens magnifications and finely graded increments of sphere diameters
- Examples of applications: rubber and plastic parts, gauges, spinners, miniature gears, fuel injection nozzles, calibration of optical measurements, etc.

Bi-Sphere WFP:

- Special design of the WFP for the measurement of micro-holes with greater depths
- Elimination of measuring deviations caused by shadowing



- Palpeur fibre scanning breveté avec évaluation en optique
- Développé en partenariat avec le PTB Physikalisch-Technischen Bundesanstalt qui l'utilise pour calibrer des pièces et des étalons
- Intégration complète dans le concept Werth Multisensor
- Très faible incertitude de palpation sur les positions directes des éléments mesurés
- Source de lumière avec contrôle CNC de l'intensité
- Logiciel de pilotage et calcul pour mesure entièrement automatique point à point ou par scanning d'éléments géométriques ou de forme
- Programme de mesure 3D WinWerth® sous Windows
- Programme automatique de calibrage palpeur
- Peut être parfaitement ajusté à l'application par l'utilisation de différents objectifs et la réalisation de diamètres de sphère à la valeur voulue
- Exemples d'applications : pièces en caoutchouc ou plastique, filières, pignons miniatures, injecteurs diesel, calibrage des mesures optiques

Palpeur Bi-Sphère WFP :

- Design spécial du WFP pour la mesure de micro perçages sur des profondeurs importantes
- Elimination des déviations de mesure dues à l'ouverture optique



Werth Fiber Probe WFP/S 2D



Technische Daten

- Taststiftradius: 4-50 μm
- Tastkugelradius: 10-150 μm (weitere Tastkugelradien und Sondergeometrien auf Anfrage)
- Antastabweichung MPE*: mit 10x Objektiv:
 - punktweises Antasten: für P1XY: 0,3 μm für P2XY: 0,3 μm
 - Scanning: für THP1XY: 1,5 μm für THP2XY: 1,5 μm
- mit Werth Zoom:
 - punktweises Antasten: für P1XY: 1,1 μm für P2XY: 1,5 μm
 - Scanning: für THP1XY: 2,0 μm für THP2XY: 2,0 μm
- Antastkräfte: $\leq 1 \mu\text{N}$

* maximal zulässige Antastabweichung: in Anlehnung an ISO 10360 bzw. VDI 2617 mit Werth Normalen bei entsprechend genauen Koordinatenmessgeräten.

Technical data

- Probe shank radii: 4-50 μm
- Sphere radii: 10-150 μm (further sphere radii and special geometries upon request)
- Probing error MPE*: with 10x objective:
 - point-to-point probing: for P1XY: 0.3 μm for P2XY: 0.3 μm
 - Scanning: for THP1XY: 1.5 μm for THP2XY: 1.5 μm
- with Werth Zoom:
 - point-to-point probing: for P1XY: 1.1 μm for P2XY: 1.5 μm
 - Scanning: for THP1XY: 2.0 μm for THP2XY: 2.0 μm
- Probing forces: $\leq 1 \mu\text{N}$

* max. permissible probing error: comparable to ISO 10360, resp. VDI 2617 with Werth standards and appropriate accurate coordinate measuring machines.

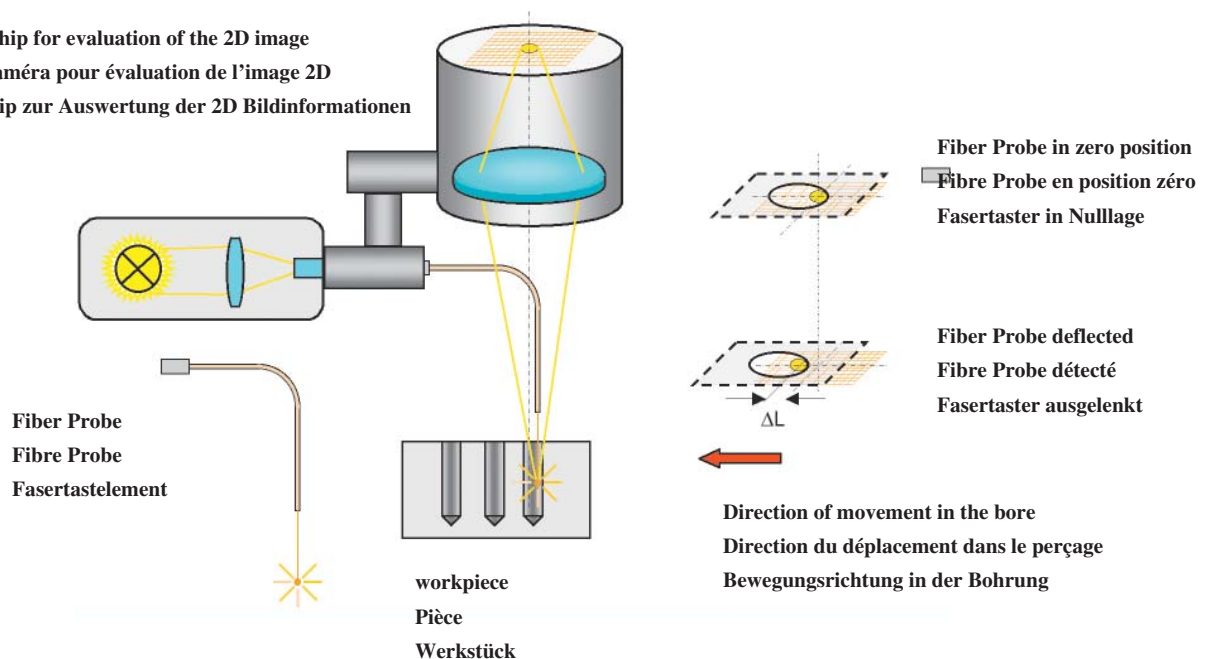
Données techniques

- Tige de stylet : 4-50 μm
- Rayon de bille : 10-150 μm (plus de rayon de bille et géométries spéciales sur demande)
- Précision de mesure MPE* : avec objectif 10x :
 - mesure point à point : pour P1XY : 0,3 μm pour P2XY : 0,3 μm
 - Scanning : pour THP1XY : 1,5 μm pour THP2XY : 1,5 μm
- avec Werth Zoom :
 - mesure point à point : pour P1XY : 1,1 μm pour P2XY : 1,5 μm
 - Scanning : pour THP1XY : 2,0 μm pour THP2XY : 2,0 μm
- Pression de palpage : $\leq 1 \mu\text{N}$

* Erreur max permise de palpage : svt ISO 10360, et VDI 2617 avec étalons Werth et machine à mesurer aux précisions appropriées.

Funktionsprinzip des Werth Fasertasters Working principle of Werth Fiber Probe Principe du Werth Palpeur Fibre

Sensor Chip for evaluation of the 2D image
Sensor caméra pour évaluation de l'image 2D
Sensorchip zur Auswertung der 2D Bildinformationen



Werth Fiber Probe WFP/S 2D



Anwendungsbeispiele und -vorteile des Werth Fiber Probe

- Mit dem Werth Fasertaster können anwendungsspezifisch Messungen im Durchlicht- und im Eigenleucht-Modus durchgeführt werden
- Zu den realisierten Anwendungen gehören Messgeräte für die Überprüfung von Einspritzdüsen (Abb. 1), Messung von Mikrozahnradern (Abb. 2), Messen von EDM-gefertigten Bauteilen und Werkzeugen, Kühlbohrungen von Turbinenschaukeln für Strahltriebwerke, Polstäbe, Komponenten von Mikromotoren.

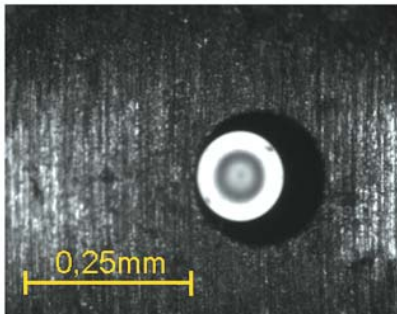


Abb. 1a: Fasertaster im Eigenleuchtmodus (Messung einer Einspritzdüse, Eintauchtiefe 0 mm)

Fig. 1a: Fiber Probe in self-illuminating mode (measurement of an injection nozzle, insertion depth 0 mm)

Fig. 1a: Palpeur fibre en mode d'éclairage interne (mesure sur buse d'injecteur profondeur de mesure 0 mm)

Application examples and advantages of the Werth Fiber Probe

- The Werth Fiber Probe provides application-specific measurements in transmitted light and self-illuminating mode
- Examples of applications that have been implemented to date: measuring machines for checking injection nozzles (Fig. 1), measurement of micro-gears (Fig. 2), measurements of EDM-manufactured components and tools, cooling holes in turbine blades, rods, components of micro-motors.

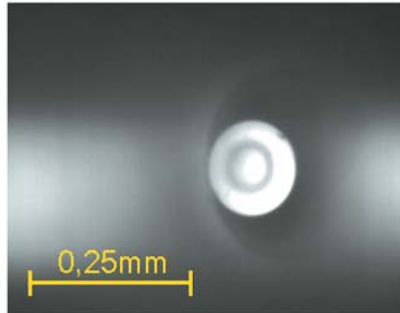


Abb. 1b: Fasertaster im Eigenleuchtmodus (Messung einer Einspritzdüse, Eintauchtiefe 0,6 mm)

Fig. 1b: Fiber Probe in self-illuminating mode (measurement of an injection nozzle, insertion depth 0.6 mm)

Fig. 1b: Palpeur fibre en mode d'éclairage interne (mesure sur buse d'injecteur profondeur de mesure 0,6 mm)

Exemples d'applications et avantages du Palpeur Fibre Werth

- Le palpeur Fibre Werth permet des mesures spécifiques en éclairage diascopique et en éclairage interne
- Exemples d'applications réalisées sur des machines pour la mesure de buse d'injecteurs (Fig. 1), mesure de micro pignons (Fig. 2), mesure de pièces d'électroérosion et d'électrodes, perçage de refroidissement sur aubes de réacteurs, composants de micro mécanique.

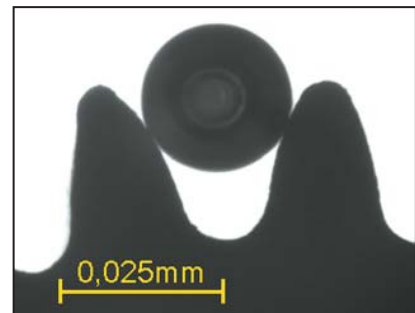


Abb. 2: Fasertaster im Durchlichtmodus (Messung an einem Zahnrad)

Fig. 2: Fiber Probe in transmitted light mode (measurement of a gear)

Fig. 2 : Palpeur fibre en mode d'éclairage diascopique (mesure d'un pignon)

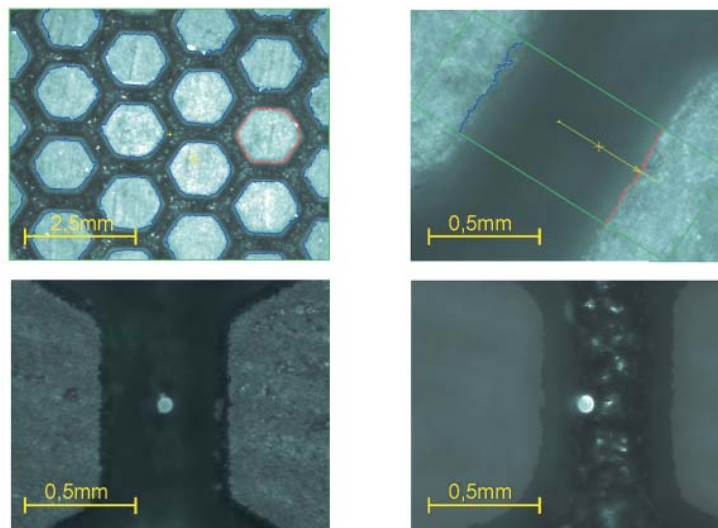


Abb. 3: Messung an einem ECM-gefertigten Prägewerkzeug. Lokalisierung aller zu messenden Vertiefungen Merkmale in niedriger Vergrößerung (oben links); exakte Lokalisierung eines zu messenden Details in hoher Vergrößerung (oben rechts); Fasertaster im Eigenleuchtmodus zur Messung der schrägen Seitenwände eines Grabens in verschiedenen Höhen (unten)

Fig. 3: Measurement of a ECM-manufactured stamping tool. Location of all depressions to be measured; features at low magnification (top left); exact location of the detail to be measured at high magnification (top right); Fiber Probe in self-illuminating mode for measurement of the beveled side walls of a slot at different heights (bottom)

Fig. 3 : Mesure d'un outillage de découpe obtenu par électro érosion. Pré localisation en optique à faible grossissement (en haut à gauche). Localisation précise des éléments à mesurer avec un grossissement élevé (en haut à droite). Palpeur fibre en éclairage interne pour mesure des parois à différentes altitudes données (en bas)



Werth Fiber Probe WFP/S 2D



Weitere Anwendungsbeispiele und -vorteile des Werth Fiber Probe

- Aufgrund seiner geringen Antastabweichung MPEP $< 0,5 \mu\text{m}$ ist der Werth Fasertaster derzeit eines der genauesten Tastsysteme und ist auch für den Einsatz in der Formprüfung (Abb. 4) geeignet.

Additional application examples and advantages of the Werth Fiber Probe

- Due to its low probing deviation MPEP $< 0.5 \mu\text{m}$ the Werth Fiber Probe is one of the most accurate sensors now available and is also suitable for form inspection (Fig. 4).

Autres exemples d'applications et avantages du palpeur fibre

- De part la très faible incertitude de palpée MPEP $< 0,5 \mu\text{m}$ le Palpeur Fibre Werth est un des capteurs les plus précis désormais disponibles et aussi utilisable pour les mesures de défauts de forme (Fig. 4).

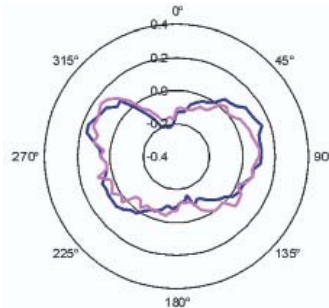


Abb. 4: Messung der Form eines Lehrings. Vergleich der Messergebnisse des Werth-Fasertasters und der PTB-Kalibrierung (Quelle: Physikalisch Technische Bundesanstalt, PTB)

Fig. 4: Form measurement of a ring gauge. Comparison of the measuring results of the Werth Fiber Probe and PTB calibration (Source: Physikalisch Technische Bundesanstalt, PTB [Federal Institute of Physical Technology])

Fig. 4 : Mesure d'une bague étalon et comparaison des résultats du Palpeur Fibre Werth et du calibrage PTB (Données: Physikalisch Technische Bundesanstalt, PTB)

- Die Größe des Antastelements des Fasertasters ermöglicht auch seinen Einsatz in der Rauheitsmessung:
 - Dies erlaubt neben der Messung der Werkstückgeometrie auch die Prüfung der Oberflächenrauheit
 - Umspannen des Werkstücks und nochmalige Ausrichtung für die Rauheitsmessung kann somit entfallen
 - Darüber hinaus bietet die Rauheitsmessung in einem Koordinatenmessgerät, aufgrund der hohen Positioniergenauigkeit des Gerätes, die Möglichkeit reproduzierbare Messungen an definierten Positionen des Werkstücks durchzuführen.

- The size of the probing element also allows use for roughness measurement:
 - Surface roughness can be checked along with measurement of the workpiece geometry
 - Re-chucking of the workpiece and alignment for the roughness measurement is not required
 - Additionally, due to the high positioning accuracy of the device, machine roughness measurement in the coordinate measuring machine provides reproducible measurements at defined positions on the workpiece.

- La dimension du palpeur permet aussi l'utilisation pour la mesure de la rugosité :
 - Ceci permet, en complément des mesures dimensionnelles de la pièce, de mesurer aussi la rugosité avec les caractéristiques suivantes
 - Serrage et alignement mécanique de la pièce ne sont pas nécessaires
 - Grâce au positionnement très précis de la mesure, celle-ci sera toujours effectuée à la même position sur les pièces d'une même série.

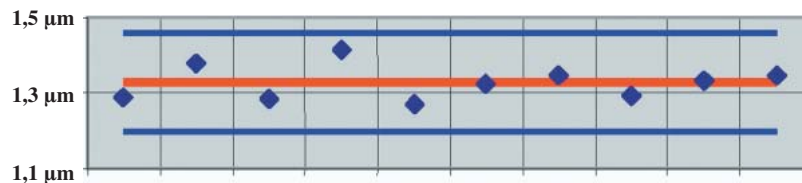


Abb. 5: Ergebnisse der Rauheitsmessung mit dem Werth-Fasertaster an verschiedenen Stellen auf einem Rauheitsnormal. Die rote Linie gibt den Nominalwert des Normal ($R_{\text{max}} = 1,33 \mu\text{m}$) an, die blauen Linien kennzeichnen die vom Hersteller angegebenen Toleranzen für R_{max} . Alle mit dem Fasertaster ermittelten Werte liegen innerhalb der spezifizierten Toleranzen.

Fig. 5: Results of the roughness measurement with the Werth Fiber Probe at different positions on a roughness standard. The red line represents the nominal value of the standard ($R_{\text{max}} = 1.33 \mu\text{m}$), the blue lines show the tolerances for R_{max} specified by the manufacturer. All values that have been measured with the Fiber Probe are within the specified tolerances.

Fig. 5 : Résultats de mesure de la rugosité avec le Palpeur fibre Werth sur un étalon de rugosité. La ligne rouge représente la valeur nominale de l'étalon ($R_{\text{max}} = 1,33 \mu\text{m}$), les lignes bleues représentent les limites du R_{max} communiquées par le fabricant. Toutes les mesures effectuées avec le Palpeur Fibre sont dans les tolérances spécifiées.

