



Koordinatenmessgeräte mit Multisensorik

Flexibilität für das dimensionelle Messen in Fertigungskontrolle und Messraum



Flexibilität in Verbindung mit hoher Genauigkeit hat zur breiten Anwendung von Koordinatenmessgeräten für das dimensionelle Prüfen sowohl in der Fertigungskontrolle als auch bei Erstbemusterungen im Messraum geführt. Koordinatenmessgeräte mit Multisensorik weisen den besonderen Vorteil auf, dass der Anwender sich bei der Wahl des Sensors am jeweiligen Messproblem orientieren kann.

Bei entsprechend ausgereiften Geräten unterliegt er hierbei grundsätzlich keinerlei Einschränkungen. Es wird somit die Möglichkeit gegeben, den kompletten Prüfplan auf einem Gerät in einem Messlauf abzuarbeiten. Dies bringt Wirtschaftlichkeitsvorteile und eine erhöhte Zuverlässigkeit.

Grundgerätekonzepktion ist Aufgabenstellung angepasst

Den verschiedenen Einsatzbereichen der Multisensorkoordinatenmessgeräte wird durch ein modulares Gerätekonzept Rechnung getragen. Unterschiedliche Messbereiche und Genauigkeitsanforderungen sowie Umgebungsbedingungen können so berücksichtigt werden.





Der mechanische Aufbau wurde als solide Stahlkonstruktion ausgeführt und ist somit beispielhaft in dieser Gerätekategorie. Vollständig abgedeckte Führungsbahnen gestatten den Einsatz auch unter rauen Fertigungsbedingungen.

Die präzisionsgeführten Hauptmessachsen sind voneinander getrennt. Dies führt insbesondere zu Präzisionsvorteilen bei relativ flachen Teilen. Durch den soliden Aufbau der Z-Achse ist das Gerät voll 3D-tauglich. Der Messbereich dieser Gerätereihe reicht bis 400 mm. Die Geräte der Baureihe Werth Video Check werden bereits höheren Genauigkeitsanforderungen gerecht. Insbesondere durch das weltweit einmalige, spannungskonstante Führungssystem werden im Bereich der Tischgeräte sonst unerreichte Genauigkeiten realisiert. Die Temperaturempfindlichkeit ist prinzipbedingt gering. Das Hochleistungssteuerungssystem dieser Gerätekategorie gestattet sogar das Einbinden von messenden Tastsystemen. Eine Aufrüstung des Gerätes bis zum schnellen 3D-Scanning ist somit möglich. Der maximale Messhub liegt bei dieser Gerätereihe ebenfalls bei 400 mm (Anlaufbild).

Höchsten Anforderungen an Genauigkeit und Flexibilität werden die Geräte der Werth Video Check Portal Baureihe gerecht. Modernste Luflagertechnik in Verbindung mit ausgereiften Detaillösungen in der mechanischen Konstruktion begründen die herausragenden Eigenschaften dieses derzeit weltweit verbreitetsten Gerätes seiner Klasse. Insbesondere auch in Verbindung mit dem Einsatz von Dreh- oder Dreh-Schwenk-Achsen ist die Lösung komplexester Messaufgaben möglich. In Verbindung mit höchster Maßstabsauflösung und 3D-Fehlerkompensation können Messunsicherheiten bis herunter zu 0,5 µm realisiert werden. Die Geräte der Baureihe Werth INSPECTOR FQ wurden für die schnelle Fertigungskontrolle entwickelt. Durch Linearantriebstechnik sind die Geräte in der Lage, bis zu 5 Messpositionen pro Sekunde anzufahren und dort jeweils mehrere Geometrielemente zu messen. Durch die hohe Messgeschwindigkeit wird die wirtschaftliche Fertigungsüberwachung mit Koordinatenmessgeräten für einige Bereiche erstmalig möglich. Dies gilt z.B. für Anwendungen im Bereich der Elektronikbauteile als auch beim schnellen Messen von Blechbiegeteilen, Werkzeugen sowie Wellen im Automobilbau.

Alle oben genannten Gerätelinien zeichnen sich durch den gemeinsamen Vorteil aus, dass neben der grundsätzlich vorhandenen optoelektronischen Sensorik verschiedenste Tastersysteme sowie Laser integriert werden können.

Bildverarbeitung schnell und flexibel

Bereits die Grundausstattung jedes Gerätes umfasst eine auf die Belange der dimensionellen Messtechnik speziell zugeschnittene Bildverarbeitungssensorik. Die vollautomatische Messung komplizierter, extrem kontrastarmer Werkstücke im Durch- und Aufsicht ist somit möglich.



VideoCheck in Portalbauweise

Spezielle Filterverfahren der Grauwertbildverarbeitung reduzieren den Einfluss der

Materialoberfläche bzw. von Schmutzpartikeln auf das Messergebnis.

Die Beleuchtung der Messobjekte erfolgt in allen Gerätevarianten rechnergesteuert. Für hochgenaue Messungen kommen vorrangig das Durchlicht und das in den Abbildungsstrahlengang integrierte Hellfeldauflicht zum Einsatz. Zum Beispiel bei der Messung von Kunststoff- und Blechbiegeteilen ist eine flexible Dunkelfeldbeleuchtung von großer Wichtigkeit. Ideal ist hier ein Mehrsegmentringlicht. Im Ringlichtmodus kann eine homogene Ausleuchtung des Objektes erzielt werden. Werden die Segmente einzeln geschaltet, lassen sich gezielt Schlagschatten erzeugen.

Die ideale Lösung für Standardmessaufgaben stellt der neu entwickelte Werth-Zoom dar. Das zum Patent angemeldete Konstruktionsprinzip auf der Basis von Linearführungen ermöglicht hohe Reproduzierbarkeit und Langzeitstabilität. Die Kalibrierung der Optik muss somit nur noch einmalig werksseitig durchgeführt werden. Eine Zwischenkalibrierung vor dem Messen bzw. nach Zoomvorgängen ist nicht erforderlich. Einzigartig ist bei dieser Optik, dass nicht nur die Vergrößerung sondern auch der Arbeitsabstand automatisch eingestellt werden kann. Es wird so bis 200 mm tief in Messobjekte hi-nein gemessen. Es ist möglich, Merkmale an den Werkstücken mit großem Arbeitsabstand und Sehfeld ohne Kollisionsrisiko zu suchen. Weitere Vorteile liegen in der Messbarkeit von rotationssymmetrischen Teilen mit großen Durchmessern oder der Einsatzmöglichkeit von Umlenkoptiken zur Messung in verschiedenen Ansichten.

Als optisches System für Präzisionsmessungen empfehlen sich nach wie vor telezentrische Objektive. Eine automatische Vergrößerungsumschaltung kann trotzdem über einen elektronischen Stufenzoom oder mehrere separate Strahlengänge erzielt werden.



Werth INSPECTOR FQ -
weltweit schnellstes-
Multisensor-
koordinatenmessgerät

Die Messungen in der Z-Achse erfolgen mit dem Bildverarbeitungssensor durch den integrierten schnellen Autofokus. Die erreichbare Präzision liegt abhängig vom Messobjekt im unteren Mikrometerbereich. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber der Anwendung des Lasersensors liegt in der relativ geringen Abhängigkeit von der Materialoberfläche.

Taktile Sensoren erweitern den Einsatzbereich

Die perfekte Kombination optischer und mechanischer Sensoren schafft die wirtschaftliche Alternative zu Messprojektoren, Mess-mikroskopen und rein taktilen Koordinatenmessgeräten. Beispielsweise bei der Messung der Zylinderform von Bohrungen oder von Hinterschnitten hat jedes optische Mess-verfahren seine Grenzen. Der schaltende Taster gehört deshalb zur Grundausstattung eines modernen Multisensorkoordinatenmessgerätes.



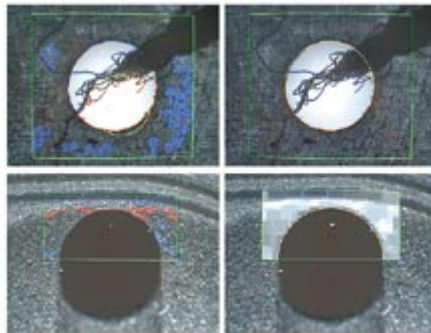


Durch Einsatz von Drehschwenkgelenken oder Tasterwechselstationen ist nahezu unbegrenzte Flexibilität erzielbar. Auf den Werth Koordinatenmessgeräten kann mit diesem Sensor bereits ein vollautomatisches 3D-Scanning durchgeführt werden. Die Erfassung von Freiformflächen für eine nachfolgende Auswertung ist somit möglich.

Im Unterschied zu schaltenden Tastern verfügen messende Taster über integrierte 3D Wegmesssysteme. Hierdurch ist ein kontinuierliches Arbeiten beim 3D-Scanning möglich. Höhere Punktedichten und Verfahrgeschwindigkeiten gestatten ein wirtschaftliches Arbeiten beim Messen von Freiformflächen. Auch diese Taster können zur Flexibilitätssteigerung mit Drehschwenkeinrichtungen und Taststiftwechslern ausgestattet werden.

Laser- und Fasertaster runden die Möglichkeiten ab

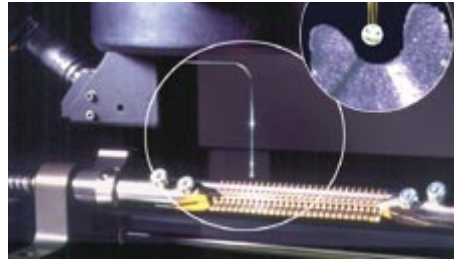
Laserabstandssensoren eignen sich insbesondere zum schnellen Messen der Ebenheit von Messobjekten sowie zur Messung von nicht stark gekrümmten Freiformflächen. Der hohen Messgeschwindigkeit steht eine relativ hohe Empfindlichkeit bezüglich sich ändernder Eigenschaften der Messobjekte gegenüber. Durch die Möglichkeit des Vergleichsmessens lässt sich dieses Problem bei Multisensorgeräten jedoch in den Griff bekommen. In Verbindung mit Drehschwenkgelenken oder Rotationsachsen ist auch eine komplette Digitalisierung von 3D-Freiformflächen möglich.



Moderne Glasfasertechnologie ermöglichte die Entwicklung des Werth Fasertasters. Kleinste Antastformelemente (Kugelradius von 12 – 250 μm) erschließen völlig neue Anwendungen. Aufgrund der vernachlässigbar kleinen Antastkraft können auch Gummi- und Kunststoffteile berührend gemessen werden. Die Lücke zwischen dem optischen und dem klassischen taktilen Messen wurde geschlossen. Bei diesem ebenfalls zum Patent angemeldeten Taster hat die Durchbiegung von Taststiften, das Auftreten von Stick-Slip-Effekten, die Wirkung von Antastkräften und Eigenschwingungen wenig Einfluss auf das Messergebnis.

In Verbindung mit hochgenauen Koordinatenmessgeräten ist die Antastunsicherheit deutlich kleiner als 0,5 μm . Auch die Messung von Lehren und hochgenauen Werkzeugen bereitet somit keine Schwierigkeiten.

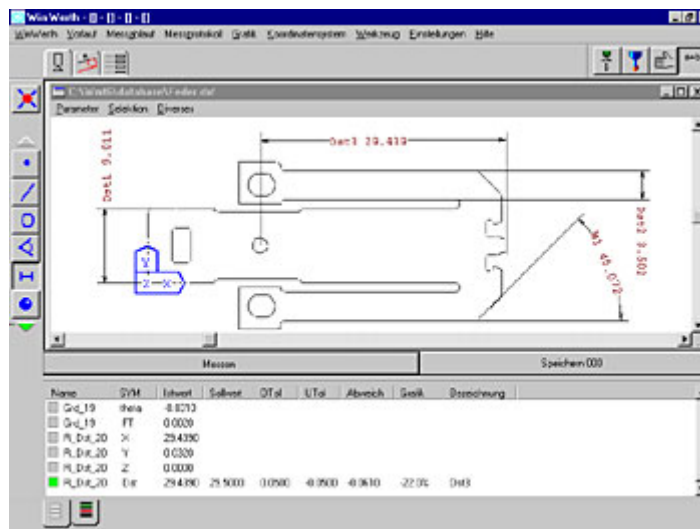




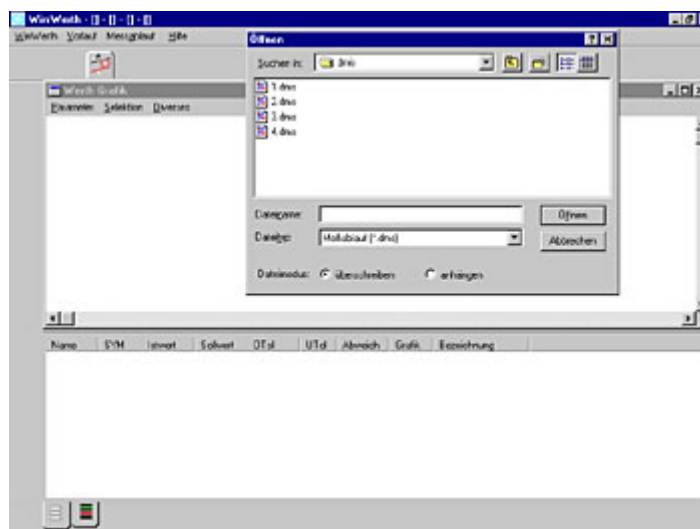
Für spezielle Fälle ist es auch von Interesse, die Temperatur im Messvolumen mitzuerfassen und zu protokollieren. Dies wird durch entsprechend integrierte Strahlungssensoren möglich. Auch die Messung der Rauheit mit berührenden oder berührungslosen Verfahren sowie dem Fasertaster kann durch das Multisensorkonzept der beschriebenen Geräte mit im gleichen Messlauf erfolgen. Dies ist insbesondere in der Fertigungsüberwachung von Interesse.

Ergonomische Software für den Einsatz in Werkstatt und Messraum

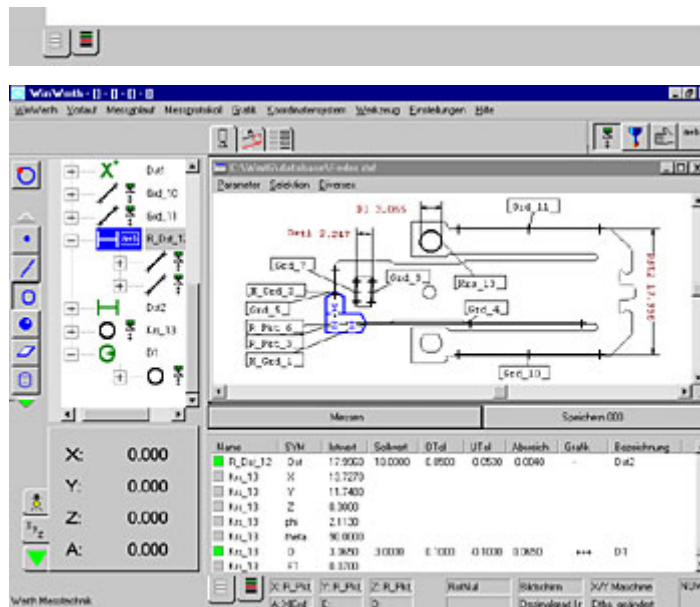
Die WinWerthMesssoftware gestattet einen effizienten und einfachen Betrieb der Geräte. Von besonderer Bedeutung ist hierbei die grafische Bedienoberfläche. Die gemessenen Geometrielemente werden wie in einer Konstruktionszeichnung grafisch dargestellt. Durch einfaches Anklicken können diese zu Maßen verknüpft werden. Das Messen ist hierdurch genauso einfach wie das Lesen einer Zeichnung. Im CAD-Online Modus wird die Bedienung auf das absolute Minimum reduziert. Der Bediener muss lediglich an der dargestellten CAD-Zeichnung per Maus-klick die zu messenden Geometrielemente auswählen. Diese werden dann vollautomatisch gemessen.



Messen einfach wie Zeichnungslesen



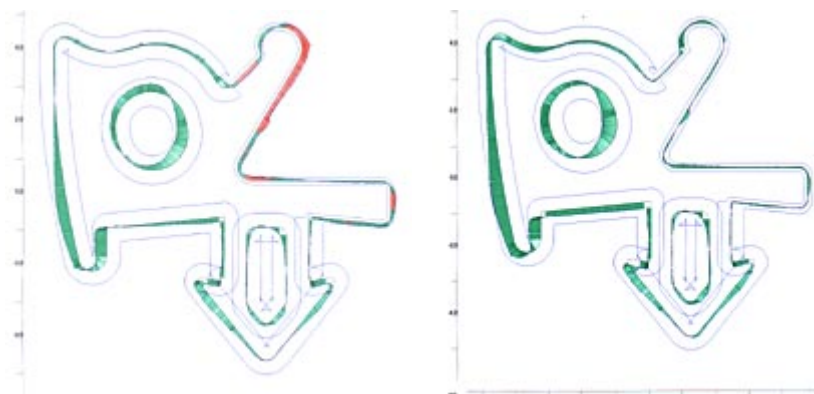
Parabolaire Starten



Bedienoberfläche dem Nutzer angepasst - komplexe Programme bearbeiten

Durch einen Passwortschutz kann sichergestellt werden, dass Bediener den ihrem Qualifikationsniveau entsprechenden Zugang zur Software erhalten. Sowohl das einfache Starten von Programmen mit dem Barcodescanner als auch das Erstellen komplexer Prüfabläufe wird so optimal unterstützt. Durch die Softwaremodule Werth Cad-Offline und Werth Cad-Paramess ist ein maschinenfernes Programmieren der Multisensorkoordinatenmessgeräte auf hohem Niveau möglich.

Die Auswertung der mit den verschiedenen Sensoren im Scanningmodus gewonnenen Konturdaten kann auf grundsätzlich zwei verschiedenen Wegen erfolgen: Die WinWerth Software enthält spezielle Konturelemente, die eine direkte Auswertung der gescannten Freiformgeometrien im Automatikmodus gestatten. Maße wie kleinster Konturabstand, Extrempunkte oder auch das Zusammensetzen verschiedener Konturteile sind möglich.



Auswertung der im Scanningmodus gewonnenen Konturdaten.

Links: Einpassung auf Soll-Kontur. Rechts: Einpassung auf Toleranzband

Die Werth BestFit-Software setzt seit über 10 Jahren Maßstäbe bei der ergonomischen Messung von Freiformkonturen. In der neuesten Version wurde mit Werth ToleranceFit (ToleranzFit) die Möglichkeit geschaffen, nicht mehr nur auf die Sollkontur einzupassen, sondern auf die wirklichen Toleranzzonen. Es ist somit erstmalig eine Auswertung möglich, die vollständig dem Lehren entspricht. Funktionsgerechtes Messen wird so in die Tat umgesetzt.