

## PRODUKTSCHULUNGS- UND SEMINARPROGRAMM

SIE WOLLEN MEHR WISSEN?

HERZLICH WILLKOMMEN BEI MITUTOYO.



# Schulungen und Seminare bei Mitutoyo: Das höchste Gut eines Unternehmens ist sein Personal!

Investieren Sie in dieses Gut und profitieren Sie von gut ausgebildeten und motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.

Mit einer Erfahrung aus über acht Jahrzehnten zählt Mitutoyo gleichermaßen zu den Pionieren wie zu den Schrittmachern der Präzisionsmesstechnik in aller Welt. Heute ist die Mitutoyo-Group, ausgehend von ihren japanischen Wurzeln, in über 100 Ländern der Erde mit Niederlassungen, Produktionsstätten und nationalen Vertriebsnetzen präsent. Mit diesem weltumspannenden Netz hat sich Mitutoyo zum global führenden Komplettanbieter hoch präziser Messtechnik entwickelt. Ein Ruf, der sowohl in der Qualität der über 5000 Mitutoyo – Produkte begründet ist als auch in einer Servicephilosophie, die international Zeichen setzt.

Unser Schulungszentrum MIM (Mitutoyo Institute of Metrology) bietet neben Technik- und Softwareschulungen auch Seminare über Grundlagen der Form & Lage und Oberflächenrauheitsmessung an.

Darüber hinaus ist die Mitutoyo Deutschland GmbH korporatives Mitglied der „Ausbildung Koordinatenmesstechnik e. V.“ kurz AUKOM genannt.

Für unser Ausbildungsangebot steht Ihnen ein ausgefeiltes Dienstleistungsprogramm zur Verfügung, das wir Ihnen in diesem Schulungskatalog näher bringen möchten.

Die angebotenen Schulungen bzw. Seminare können Sie auf unserer Homepage unter [www.mitutoyo.de](http://www.mitutoyo.de) einsehen. Hier bekommen Sie unter Service und Support / Trainings und Seminare einen ersten Überblick über unser Angebot.

Wollen Sie ein Angebot, haben Sie Fragen zu den einzelnen Kursen, geht es um Termine? Verwenden Sie einfach das Kontaktformular auf der letzten Seite und wir kümmern uns um Ihr Anliegen!

# Inhalt



AUKOM – Grundlagen der Koordinatenmesstechnik. Vor der Praxis steht die Theorie.	4
Die Ausbildung / Fortbildung zum AUKOM Messtechniker	5
AUKOM 1 Ausbildung im Hause Mitutoyo	6-7
AUKOM 2 Ausbildung im Hause Mitutoyo	8-9
AUKOM Form & Lage Ausbildung im Hause Mitutoyo	10-11
AUKOM 3 im Hause Mitutoyo	12-13
AUKOM Messtechniker UPDATE	14
Grundschulung Software MCOSMOS /GEOPAK für manuelle Koordinatenmessgeräte	15
Grundschulung Software MCOSMOS /GEOPAK für CNC Koordinatenmessgeräte im Hause Mitutoyo	16
Kundenspezifische Schulung: Software MCOSMOS/GEOPAK für CNC- Koordinatenmessgeräte vor Ort	17
Grundschulung Software MCOSMOS/CAT1000S für Koordinatenmessgeräte	18
Grundschulung Software MCOSMOS /CAT1000P für CNC Koordinatenmessgeräte	19
Grundschulung Software MCOSMOS / SCANPAK für Koordinatenmessgeräte	20
Grundschulung Software MCOSMOS/GEARPAK für Koordinatenmessgeräte	21
Grundschulung Software QIPAK	22
Grundschulung Software QSPAK	23
Grundschulung Software QVPAK	24
Grundschulung Software QVBasic	25
Schulung QSPAK VISION UNIT Edition	26
Grundschulung Software FORMPAK-QV in Verbindung mit QIPAK, QSPAK, QVPAK und VISION UNIT	27
Grundschulung für ROUNDTTEST RA-10	28
Grundschulung für ROUNDTTEST RA-120	29
Grundschulung Software ROUNDPAK für ROUNDTTEST RA-120P	30
Grundschulung Software ROUNDPAK für ROUNDTTEST RA-1600 und höher	31
Grundschulung Software FORMTRACEPAK für CV-2100/CV-3200/CV-4500	32
Grundschulung Software FORMTRACEPAK für die CS-3200 Serie	33
Grundschulung Software FORMTRACEPAK für die SV-C3200 /-C4500 Serie	34
MeasurLink	35
Schulung Modul: Process Analyzer	36
Schulung Modul: Process Manager	37
Schulung Modul: Gage R&R	38
Grundschulung QM-Data 200 für Profilprojektor oder Messmikroskop	39
Grundschulung lineares Höhenmessgerät Linear Height	40
Grundschulung Härteprüfgeräte	41
Seminar „Qualitätssicherung mit Handmessmitteln in der betrieblichen Praxis“	42
Workshop „Tolerierung und Messung von Form- und Lageabweichungen in Theorie und Praxis“	43
Seminar Oberflächenrauheit	44
Anmeldung/Anfrage	45
Unsere Kontaktdaten	46

# AUKOM – Grundlagen der Koordinatenmesstechnik. Vor der Praxis steht die Theorie.

## Die Probleme der Bediener:

- Zu wenig messtechnische Grundlagen
- Keine mathematischen und physikalischen Grundlagen
- Zu wenig Normenkenntnis
- Kein vergleichbarer, herstellerübergreifender Ausbildungsstand
- Keine einheitlichen Messstrategien
- Bedienerabhängige Messergebnisse

## Die Lösung für die Bediener:

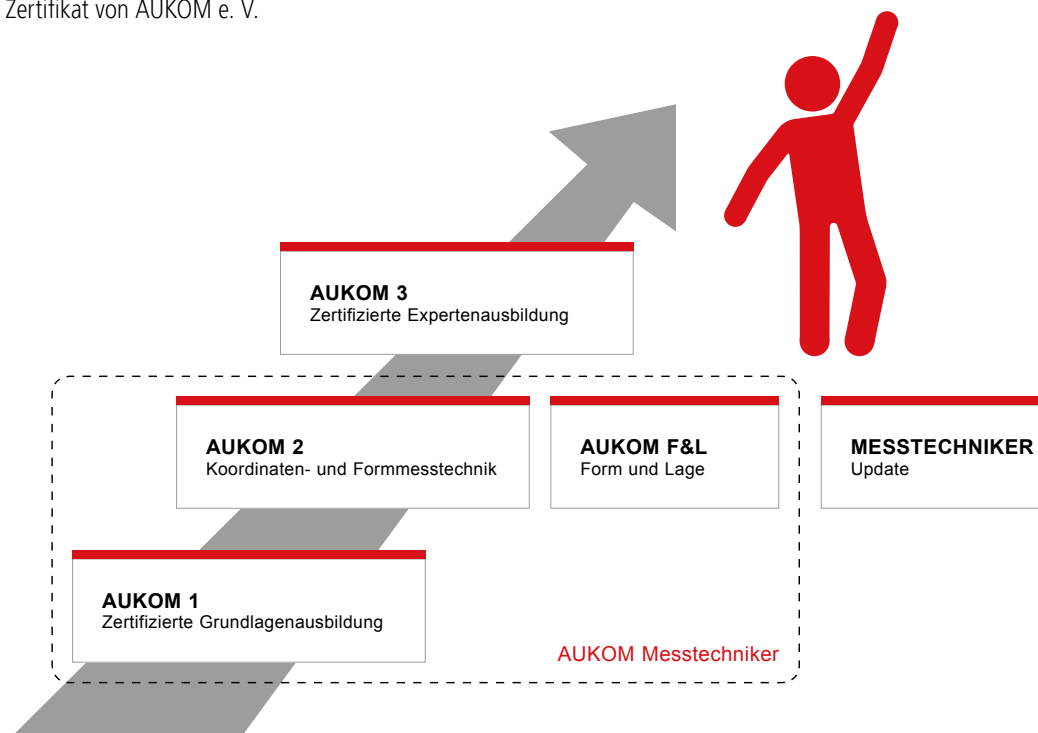
### Das dreistufige bedarfsorientierte Ausbildungskonzept in der Koordinatenmesstechnik durch AUKOM

- Umfassende, vergleichbare, geräteneutrale und allgemein anerkannte Ausbildung in Koordinatenmesstechnik
- Allgemein anerkanntes Zertifikat
- Sichere, vergleichbare und reproduzierbare Messergebnisse
- Ergebnisse mit geringer Messunsicherheit
- Steigerung der Effizienz
- Effektivere Gerätenutzung
- Fehlervermeidung
- Reduzierung der Qualitätskosten

Ein Unternehmen, welches erfolgreich auf dem Markt bestehen will, muss auf gut ausgebildetes Personal zurückgreifen können. Da es keinen speziellen Ausbildungsberuf im Bereich der Qualitätssicherung mit dem Schwerpunkt der Koordinatenmesstechnik in Deutschland gibt, sucht die Industrie nach Lösungen. Diese Lösung bietet AUKOM e.V. mit dem Ziel, eine bedarfsgerechte, aktuelle, vergleichbare, überprüfbare und nachweisbare Ausbildung in der Koordinatenmesstechnik im Rahmen seiner Möglichkeiten zu gewährleisten.

Mitutoyo ist Partner von AUKOM e. V. und bietet die hier aufgeführten Ausbildungen an, die von qualifizierten und durch AUKOM zertifizierten Trainern durchgeführt werden.

Alle angebotenen Ausbildungen beinhalten eine neutrale Abschlussprüfung, und jeder Teilnehmer erhält nach bestandener Prüfung ein Zertifikat von AUKOM e. V.



Die Ausbildung / Fortbildung zum AUKOM Messtechniker ist modular aufgebaut und beinhaltet:

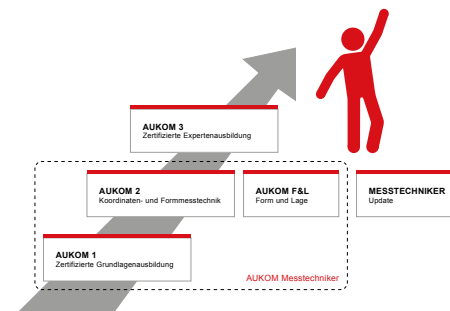
→ AUKOM 1

Zielgruppe: Fertigungsmesstechniker  
 Voraussetzungen: Keine  
 Kursdauer: 5 Tage  
 Abschluss: Zertifikat



→ AUKOM 2

Zielgruppe: Fertigungsmesstechniker  
 Voraussetzungen: AUKOM 1  
 Kursdauer: 5 Tage  
 Abschluss: Zertifikat



→ AUKOM Form und Lage

Zielgruppe: Fertigungsmesstechniker/Fertigungstechniker/Konstrukteure  
 Kursdauer: 3 Tage  
 Abschluss: Zertifikat

Bestellnummer: 850307005 (im Hause Mitutoyo)



Sparen Sie bei der Buchung AUKOM Messtechniker über 7% gegenüber den Buchungen der einzelnen Kurse !

Nach dem erfolgreichen Abschluss der drei aufgeführten Seminare erhält der Teilnehmer das Zertifikat AUKOM Messtechniker.

Das Zertifikat AUKOM Messtechniker hat eine **Gültigkeitsdauer von 5 Jahren.**

**Mit diesem Zertifikat haben Sie jederzeit die Möglichkeit, die AUKOM Stufe 3 zu absolvieren.**

Haben Sie Ihre Seminare bereits vor 2020 abgeschlossen? Sie müssen nicht die gesamten Seminare wiederholen, sondern nur am AUKOM Messtechniker Update teilnehmen.

# AUKOM 1

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:** Keine

**Kursdauer:** 5 Tage

**Abschluss:** Prüfung, Zertifikat

**Bestellnummer:** 850307000 (im Hause Mitutoyo)  
850317000 (im Hause des Kunden)



## Lernziele:

Das Seminar vermittelt und festigt fertigungsmesstechnisches Basiswissen für Anfänger und fortgeschrittene Messtechniker nach den modernsten didaktischen Erkenntnissen. Vermittelt wird neuestes Wissen zum Thema Maßtolerierung, Programmiergrundlagen, Messablaufplanung sowie der zum Einsatz kommenden Maschinen- und Sensortechnik. Das bessere Verständnis der Messaufgaben und Einflussgrößen versetzt den Messtechniker in die Lage, Messunsicherheiten zu reduzieren und damit Messergebnisse zuverlässiger und vergleichbarer zu machen. Die Minimierung von Kosten und Ausschuss wird unterstützt.

## Inhalte:

### 1-1 Einheiten

SI-Einheiten inkl. Definition und Geschichte, Basisgrößen, abgeleitete Größen, Vorsätze der Einheiten, Winkel, Umrechnung Grad in Radiant, konventionelle Mess- und Prüfmittel

### 1-2 Koordinatensysteme

(Mathematische) Zeichenebene, Ursprung, kartesische Koordinaten, Rechte-Hand-Regel, Translation und Rotation, Polarkoordinaten, Zylinder- und Kugelkoordinatensystem

### 1-3 Koordinatenmessgeräte

Geschichte der Koordinatenmessgeräte, Achsenführung, Messrechner und Messsoftware, Werkstückaufnahme, Drehtisch, Dreh-Schwenk-Einrichtung, Ausleger-/ Brücken-/ Ständer-/ Portalbauart, Unterschiede der Bauarten, Genauigkeit und Präzision der Koordinatenmessgeräte, rechnerische Korrektur, Formprüfgeräte

### 1-4 Sensoren von Koordinatenmessgeräten

Sensorauswahl, schaltende und messende Messkopfsysteme, Taster, Tasterwechseleinrichtung, optische Sensoren, Bildverarbeitungssensoren, Lasertriangulation

### 1-5 Messtechnische Grundlagen

Zeichnungseintrag (Bemaßung, Toleranzsymbole), Normenbezug, Unterschiede Nenngeometrieelement – Wirkliches Geometrieelement – Erfasstes Geometrieelement – Zugeordnetes Geometrieelement, Freiformflächen

### 1-6 Maßtolerierung

Maßtoleranzen, Taylorscher Grundsatz, Normen, Symbole und Zeichnungseintragungen, Längenmaße, Winkelmaße, Grenzmaße und Passungen, ISO-Passungssystem, Allgmeintoleranzen





### 1-7 Geometrische Elemente

Standardgeometrieelemente: Ebene/Zylinder/Kegel/Kugel/Gerade/Kreis/Punkt, Ellipse, Vektor, Normalenvektor, Mindestpunktanzahl, Projektion

### 1-8 Geometrische Verknüpfungen

Berechnen von Merkmalen aus zwei Geometrieelementen (Abstand und Winkel), Berechnen von neuen Geometrieelementen aus zwei Geometrieelementen (Schnitt, Symmetrie), Berechnen von neuen Geometrieelementen aus mehreren Geometrieelementen (Verbindungselemente)

### 1-9 Vorbereiten einer Messung am Koordinatenmessgerät

Normgerechte Temperatur, Werkstück reinigen, temperieren, fixieren (Verspannung vermeiden), Spannsysteme, Messgerät und Software starten

### 1-10 Sensoren auswählen und einmessen

Sensoren auswählen, Sensor/Taster einmessen, Sensorersatz bei Multisensorsystemen, Referenztaster, Kugelnormal, Tastkugelhalskorrektur, mechanische Filterwirkung bei taktilen Sensoren, Strukturauflösung bei optischen Sensoren, Folgefehler bei ungenauem Einmessen

### 1-11 Messen mit dem Koordinatenmessgerät

Werkstückkoordinatensystem ermitteln, Unterschied zu Steuerkoordinatensystem, Grob- und Feinausrichtung, Antasten, Bezüge, Kollisionskonsequenzen, Antastpunktanzahl und -verteilung, Einflüsse auf Messergebnis

### 1-12 Messung auswerten und Statistik

Ausgleichsverfahren Gauß / Hüll / Pferch / Tschebyscheff, Kennwerte: Mittelwert, Standardabweichung, Median, Spannweite/Range, Ausreißer, Streuung, Histogrammdarstellung, Einflüsse auf Messergebnis

### 1-13 Prüfplanung

Vollständig beschriebenes Prüfmerkmal Zweck der Messung, Fertigung des Bauteils, Funktion des Bauteils, Art der Merkmale / Objektbeurteilung, Fertigungsarten und Genauigkeiten sowie Gestaltabweichungen, Auswirkungen der Gestaltabweichungen auf die Messtechnik, Prüfplanung, Prüfmerkmale identifizieren

### 1-14 Dokumentation und Qualitätsmanagement

Messprotokollierung, Nachvollziehbarkeit, Messstrategiedokumentation, Qualitätsregelkarten, Zusammenarbeit Konstruktion – Fertigung – Prüfung



# AUKOM 2

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:** bestandene Prüfung AUKOM Stufe 1

**Kursdauer:** 5 Tage

**Abschluss:** Prüfung, Zertifikat

**Bestellnummer:** 850307001 (im Hause Mitutoyo)  
850317001 (im Hause des Kunden)

## Lernziele:

Das Seminar erweitert fertigungsmesstechnisches Basiswissen für fortgeschrittene Messtechniker nach den modernsten didaktischen Erkenntnissen. Vermittelt wird neustes Wissen zum Thema, Form- und Lagetolerierung, Prüfplaninterpretation, Programmierung, Überwachung, sowie der zum Einsatz kommenden Maschinen- und Sensor Technik. Das höhere Verständnis der Messaufgaben und Einflussgrößen versetzt den Messtechniker in die Lage, Messunsicherheiten zu reduzieren und damit Messergebnisse zuverlässiger und vergleichbarer zu machen. Die Minimierung von Kosten und Ausschuss wird unterstützt.

## Inhalte:

### 2-1 Überblick über den gesamten Messablauf

Kurzwiederholung der Inhalte Stufe 1

### 2-2 Geometrie-Überblick

Standardgeometrieelemente, Flächen- und Raumpunkte, Stanzloch Langloch, Vierkant-/Sechskantloch, Kragenloch, Symmetrie, Lot, Parallelität, Winkel im Raum, Koordinatensystemtransformationen

### 2-3 Form- und Lagetolerierung

Einführung in die Form- und Lagetolerierung (ISO und ASME), Symbole und Zeichnungseintragungen, Formtoleranzen, Bezugskennzeichnung, Richtungs-, Orts-, und Lauf toleranzen, Unabhängigkeitsprinzip und Hüllbedingung, ASME-Regel #1

### 2-4 Messstrategie

Aufspannung und Bezüge festlegen (Praxisanleitungen), Bezugsreihenfolge und Nullpunktwahl, Iteratives Ausrichten, Ausrichten nach 3-2-1- und nach der Bestfit-Methode (3D-Einpassung), Messelemente und Hilfelemente, Netzmessungen, Konturmessungen, Messung mit Zylinder und Kragenflächen etc.



### 2-5 Antaststrategie - Taktile Sensoren

Antastpunktanzahl und -verteilung, Antastkraft und -geschwindigkeit, Taststiftbiegekorrektur, Tastkugeldurchmesser

### 2-6 Antaststrategie - Bildverarbeitende Sensoren

Arbeitsabstand, Im-Bild- und Am-Bild-Messung, Projektionsoptik, Konturbildverarbeitung, Schwellwertverfahren und Gradientenverfahren, Beleuchtungsstrategien, Filter, Scanning, Autofokus

### 2-7 Antaststrategie - Abstandssensoren

Antaststrategien, Lasertriangulation, Foucault-Sensor, Chromatischer Abberationssensor, Laserlichtschnittverfahren, Autofokus, Streifenprojektion, Photogrammetrie

### 2-8 Computertomografie

Physikalisches Prinzip, Am-Bild- und Im-Bild-Tomografie, Erstbemusterung, Abweichungen zur Sollgeometrie, Messen in Schnitten, Prüfen der Materialstruktur

### 2-9 CNC-Programmierung

Arten von CNC-Programmierung, Prinzipien der nachvollziehbaren Programmierung, Bedieneroberflächen, Parametrisierte Programmierung, genauigkeitsoptimierte und zeitoptimierte Messabläufe, Merkmalorientiertes Messen, Offline-Simulation von Kollisionen

### 2-10 Freiformflächen messen

Elementtypen in der Freiformflächenmesstechnik, Grundlagen, Messabläufe, Referenzierung und Antaststrategien

### 2-11 Auswerten

Auswertekriterien: Funktionsorientierte und fertigungsorientierte Auswerteverfahren, Ausgleichsverfahren (Berechnungsmethoden), Verknüpfungen, digitale Filterung, Protokollierung





### 2-12 Einflüsse auf das Messergebnis

Einflüsse auf das Messergebnis, Messunsicherheitsreduzierung, Erkennen und Reduzieren systematischer und zufälliger Einflüsse, Temperaturkompensation

### 2-13 Dokumentation

Prinzipien der dokumentierten und nachvollziehbaren Dokumentation, Formplots, Messprotokolle und deren Verbesserung, Dokumentation von Aufspannung, Sensorik, Werkstückposition, Messstrategie und Einmessung

### 2-14 Kultur des guten Messens

Messen ist wertschöpfend, Kultur des guten Messens, Notwendigkeit der Zusammenarbeit



# AUKOM Form & Lage

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker, Fertigungstechniker, Entwickler, Konstrukteure, QS-Leiter

**Voraussetzungen:** Für Fertigungsmesstechniker: Zertifikat AUKOM 2 empfohlen; für andere Zielgruppen: keine

**Kursdauer:** 3 Tage

**Abschluss:** Zertifikat

**Bestellnummer:** 850307003 (im Hause Mitutoyo)



## Lernziele:

Das Seminar bietet vertiefendes Wissen zum Thema Form- und Lagetoleranzen nach DIN ISO und ASME für fortgeschrittene Messtechniker, die an den Schnittstellen zu anderen Abteilungen arbeiten und gewinnbringend kommunizieren müssen. Konstrukteure, Entwickler und Fertigungstechniker bekommen Einblick in das Thema Form und Lagetoleranzen aus der Sichtweise des Messtechnikers, der die Zeichnungsvorgaben erfolgreich messtechnisch umsetzen muss. Ganzheitliches Verständnis der Messaufgaben und Einflussgrößen versetzt den Experten in die Lage, sicher mit abteilungsübergreifenden Stellen zu kommunizieren und Messunsicherheiten zu reduzieren, Messergebnisse werden zuverlässiger und vergleichbarer. Die Minimierung von Kosten und Ausschuss wird unterstützt.

## Inhalte:

### F&L-1 Grundlagen des Systems der Geometrischen Produktspezifikation

Grundsätze der Geometrischen Produktspezifikation nach ISO (GPS) und ASME

### F&L-2 Funktion, Spezifikation, Verifikation, Begriffe

Funktion - Spezifikation, Toleranzzonen, Extraktion, Filterung, Assoziation, verkörperte und abgeleitete Geometrielemente, Spezifikation - Verifikation

### F&L-3 Formtoleranzen

Geradheit, Geradheit einer Achse/Mittellinie, Rundheit, Ebenheit, Zylindrizität, Profil einer Linie oder Fläche, Messen von Formabweichungen

### F&L-4 Größenmaße und Winkel

Größenmaße, Maße und Formabweichungen, Spezifikation eines Größenmaßes nach ISO oder ASME, Winkeldefinitionen

### F&L-5 Bezüge und Bezugssysteme

Notwendigkeit von Bezügen, Freiheitsgrade, Bezugssystem, gemeinsame Bezugselemente

### F&L-6 Lagetoleranzen

Parallelität, Rechtwinkligkeit, Neigung, Position, Koaxialität, Symmetrie, Rundlauf, Planlauf, Lauf in vorgegebener Richtung, Gesamtlauf, Lagetoleranzen bei abgeleiteten Geometrielementen



### **F&L-7 Profiltoleranzen**

Definitionen, Zeichnungseintragungen, Anwendungsbeispiele

### **F&L-8 Maximum-Material-Bedingung**

Funktionaler Hintergrund, Symbolik, Prüfung nach der Maximum-Material-Bedingung (MMR), Bohrbilder/Lochmuster

### **F&L-9 Minimum-Material-Bedingung und Reziprozitätsbedingung (ISO)**

Funktionaler Hintergrund, Symbolik, Prüfung nach der LMR – Least Material Requirement (Minimum-Material-Bedingung), Bohrbilder/Lochmuster, Reziprozitätsbedingung (ISO) und ASME-Alternativen

### **F&L-10 Verifikation**

Funktionale Überlegungen und Fertigungsbedingungen, Default-Bestimmungen nach ISO und ASME, Beispiele und Übungen



# AUKOM 3

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker, Messraumleiter, QS Leiter

**Voraussetzungen:** Zertifikat AUKOM 2, Zertifikat AUKOM Form & Lage

**Kursdauer:** 5 Tage

**Abschluss:** Prüfung, Zertifikat

**Bestellnummer:** 850307002 (im Hause Mitutoyo)

## Lernziele:

Das Seminar bietet übergreifendes fertigungsmesstechnisches Wissen für fortgeschrittene Messtechniker die an den Schnittstellen zu anderen Abteilungen arbeiten und gewinnbringend kommunizieren müssen. Das Seminar ist nach den modernsten didaktischen Erkenntnissen aufgebaut. Vermittelt wird neustes Wissen zu funktions- und fertigungsgerechtem Messen, Filterung, Programmerstellung, Computertomographie, QM und Messraummanagement. Ganzheitliches Verständnis der Messaufgaben und Einflussgrößen versetzt den Experten in die Lage, sicher mit abteilungsübergreifenden Stellen zu kommunizieren und Messunsicherheiten zu reduzieren, Messergebnisse werden zuverlässiger und vergleichbarer. Die Minimierung von Kosten und Ausschuss wird unterstützt.

## Inhalte:

### 3-1 Vergleichbare und prüfgerechte Geometriespezifikation

Berechnung von Winkel, Schwerpunkt, Abstand, Fläche, kartesische Koordinaten und Polarkoordinaten, Grenzen der Hüll- und Pferchberechnung bei Segmenten kleiner 180°, Grenzen der Koaxialität bzw. der Konzentrität und mögliche Alternativen, Kreissegmente, Balligkeit, funktions- und prüfgerechte Konstruktion, kostenreduzierende Konstruktion, Umgang mit uneindeutigen Zeichnungen, digitale Prüfplanung

### 3-2 Fertigungsorientierte Prüfung

Fertigungsarten und erreichbare Fertigungsgenauigkeiten, Gestaltabweichungen und deren Ursachen, Mesen von Gestaltabweichungen

### 3-3 Grundlagenwissen – CAD

Prinzipien des Konstruierens und der Erstellung technischer Zeichnungen, Prinzipien und Werkzeuge der CAD-Konstruktion, Abbildung der Geometrie, Modellarten, Bemaßung der CAD-Daten, CAD-Formate, Import von CAD-Daten, Schnittstellen



### 3-4 Punktwolken und Reverse Engineering

Punktwolken, STL-Daten, Soll-Ist-Vergleiche, Grundlagen Reverse Engineering, Begriffsdefinitionen zu Reverse Engineering, Geometrielemente durch Reverse Engineering erzeugen, Reverse Engineering in der Praxis, Datenformate

### 3-5 Automatisierte Messprogrammerstellung (PMI)

Arten der automatisierten Messprogrammerstellung, Vollparametrisierte Werkstücke, parametrisierbare Funktionsmerkmale, Werkstücke mit Product Manufacturing Information (PMI) "3D-Toleranzen", Aufgaben und Verantwortung des Messtechnikers bei der automatisierten Messprogrammierung

### 3-6 Digitales Filtern und Auswerten

Schwingungsanalyse, Fourier-Analyse, Digitale Filter, Hochpass, Tiefpass, Bandpass, Welligkeit, Rauheit, Gaußfilter, Spline-Filter, Mechanische Filter/morphologische Filter, Ausreißerbetrachtung

### 3-7 Kommunikation

Kommunikative Praxis des Messtechnikers, wie funktioniert Kommunikation, Kulturelle Werte, positiv Formulieren, Vorteil-Nutzen-Argumentation



### 3-8 Sensorkompetenz

Planung von Messstrategien, Kriterien für die Gestaltung von Erfassungsstrategien, Kriterien für die Auswahl von Sensoren, Auswirkung unterschiedlicher Erfassungsstrategien auf das Messergebnis

### 3-9 Überwachung von KMG

Überwachung von KMG, Verfahren nach ISO 10360/VDI 2617, Einflussmöglichkeiten zur Optimierung der Leistungsfähigkeit der KMG, Prüfmittel, Prüfkörper, Endmaße, Normale, Annahmepfung, Bestätigungsprüfung, Kalibrierung, Prüfprozesseignung, Einfluss von Temperatur und Ausdehnungskoeffizienten

### 3-10 Messunsicherheit und Prüfprozesseignung

Bestimmen der Messunsicherheit von Prüfmerkmalen, Unsicherheitsbudget, Vergleich mit kalibrierten Werkstücken, Virtuelles KMG, ISO 14253, Konformität, Prüfprozesseignung, Messsystemanalysen und GR&R-Tests, Vergleich der Verfahren, VDA 5

### 3-11 Qualitätsmanagement

Normen des Qualitätsmanagements, Audit und Zertifizierung, Qualitätswerkzeuge, Fehlerentstehung und Fehlerbehebung, Optimierung der Qualitätskosten, Einfluss von Konstruktion und Prüfung auf die Qualitätskosten

### 3-12 Prozessüberwachung und Statistik

Normen des Qualitätsmanagements, Audit und Zertifizierung, Qualitätswerkzeuge, Fehlerentstehung und Fehlerbehebung, Optimierung der Qualitätskosten, Einfluss von Konstruktion und Prüfung auf die Qualitätskosten

### 3-13 Messraummanagement

Aspekte des ganzheitlichen Messraummanagements, Planen, Beschaffen und Betreiben von Messräumen, Arbeitsprozesse im Messraum, Werkzeuge und Methoden der Prozesssteuerung im Messraum, Personalauswahl, -qualifikation und -weiterentwicklung

### 3-14 Abschluss

Einflüsse auf das Messergebnis, Einfluss der Messunsicherheit auf Prozesskennwerte, Berufsbild Messtechniker





IN DEN SEMINAREN WIRD DAS NEUESTE WISSEN ZU FOLGENDEN THEMEN VERMITTELT:

#### **Form- und Lagetoleranzen**

- Normendefinitionen, Neuerungen bei Maß, Form und Lage nach ISO 1101, 14405 etc.
- Auswerteverfahren und Modifizierer
- Bezugsbildung
- Verifikation von Form- und Lagetoleranzen
- Ähnlichkeiten und Unterschiede bei ISO und ASME, Grundsätze

#### **Sensortechnologie**

- Streifenprojektion, Photogrammetrie, Computer Tomographie usw.
- Messergebnis ist nicht gleich Messergebnis; Umgang mit unterschiedlichen Sensoren

#### **Messstrategie**

- Erstellung von Messstrategien; optimaler Einsatz und Voraussetzungen für den Einsatz von Filtern und Ausgleichsalgorithmen

#### **PMI**

- PMI aktueller Stand, Herausforderungen

## AUKOM Messtechniker UPDATE

Zielgruppe: Fertigungsmesstechniker  
Voraussetzungen: AUKOM 1, AUKOM 2, AUKOM Form und Lage oder AUKOM 3  
Kursdauer: 2 Tage  
Abschluss: Zertifikat für Seminarteilnahme und zusätzlich das Zertifikat AUKOM Messtechniker  
**Bestellnummer: 850307006 (im Hause Mitutoyo)**

**Mit aktuellstem Wissen gewinnbringend kommunizieren und zuverlässige, vergleichbare Messergebnisse erzeugen.**

Sie möchten die Ausbildung zum AUKOM Messtechniker machen und haben Ihre erforderlichen Seminare Aukom 1, Aukom 2 und Aukom Form und Lage vor 2020 abgeschlossen?

Sie müssen nicht die gesamten Seminare wiederholen, sondern nur am Seminar AUKOM Messtechniker Update teilnehmen. Das Seminar ist das optimale Wissens-Update für Messtechniker, die AUKOM Stufe 2 und Form & Lage oder Aukom 3 vor 2020 besucht haben.

AUKOM möchte Messtechniker in ihrem kontinuierlichen Weiterentwicklungsprozess unterstützen. Denn nur wer aktuelles Wissen besitzt, kann gewinnbringend kommunizieren, Messunsicherheiten reduzieren und zuverlässige und vergleichbare Messergebnisse erzeugen. Das Seminar ist nach den modernsten didaktischen Erkenntnissen aufgebaut und als 2-Tages-Präsenz Seminar oder als 2-Tages-Online Seminar erhältlich.

#### **Kontaktadresse:**

Mitutoyo Deutschland GmbH, Borsigstraße 8-10, 41469 Neuss

#### **E-Mail:**

Frau Anke Bergmann: [schulung\\_ne@mitutoyo.de](mailto:schulung_ne@mitutoyo.de) oder  
Allgemein: [info@mitutoyo.de](mailto:info@mitutoyo.de)



# Grundschulung Software MCOSMOS / GEOPAK für manuelle Koordinatenmessgeräte

**GEOPAK ist ein universelles Programm zur dreidimensionalen Geometrie-Messung verschiedenster Werkstücke vom Entwurf bis zur Fertigstellung.**

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:** Fundiertes messtechnisches Fachwissen  
Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)  
Erfahrung im Umgang mit einem PC  
(Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 3 Tage

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 850300001 (im Hause Mitutoyo)  
850313000 (im Hause des Kunden)

## Lernziel:

Erfolgreiche Bearbeitung einfacher Messaufgaben mit einem Koordinatenmessgerät



## Inhalt der Grundschulung MCOSMOS / GEOPAK manuell:

- Einschalten, Bedienen der kompletten Anlage, Besonderheiten
- Messkopfsysteme, Handhabung, Einstellhinweise, Besonderheiten
- Einmessen des Messkopfsystems bzw. des Sensors
- Bilden verschiedener Koordinatensysteme, Handhabung, Besonderheiten
- Erläutern der geometrischen Standardelemente ( z.B. Ebene, Kreis, Gerade, Punkt, Zylinder usw. )
- Positionsmessungen
- Abstandsmessungen
- Winkelmessungen
- Verknüpfungen geometrischer Elemente wie z.B. Verbindungselemente, Schnittelemente, Symmetrie-Elemente
- Anwendung der Form- und Lagetoleranzen in GEOPAK
- Auswertung und Ausgabe der Geometriedaten im Soll-Ist-Vergleich auf Drucker und in Datei
- Erstellen eines Messprogramms im Lernmodus
- Verändern eines Messprogramms im Editiermodus
- Manueller Wiederholbetrieb
- Behandeln eines Messprogramms im Partmanager, Kopieren, Löschen, Besonderheiten.

## Hinweis:

Es werden keine kundeneigenen Teile bei der Grundschulung behandelt bzw. gemessen.

# Grundschulung Software MCOSMOS / GEOPAK für CNC Koordinatenmessgeräte im Hause Mitutoyo

**GEOPAK ist ein universelles Programm zur dreidimensionalen Geometrie-Messung verschiedenster Werkstücke vom Entwurf bis zur Fertigstellung.**

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:**

- Fundiertes messtechnisches Fachwissen
- Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)
- Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 5 Tage (Neuss und Leonberg mit max. 8-10 Teilnehmer)  
4 Tage (Berlin, Eisenach, Hamburg und Ingolstadt mit max. 4 Teilnehmer)

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 850300101 (im Hause Mitutoyo)

## **Lernziel:**

Erfolgreiche Bearbeitung einfacher Messaufgaben mit einem Koordinatenmessgerät

## **Inhalt der Grundschulung MCOSMOS / GEOPAK CNC:**

- Einschalten, Bedienen der kompletten Anlage, Besonderheiten
- Messkopfsysteme, Handhabung, Einstellhinweise, Besonderheiten
- Einmessen des Messkopfsystems bzw. des Sensors
- Bilden verschiedener Koordinatensysteme, Handhabung, Besonderheiten
- Erläutern der geometrischen Standardelemente (z.B. Ebene, Kreis, Gerade, Punkt, Zylinder usw.)
- Positionsmessungen
- Abstandsmessungen
- Winkelmessungen
- Verknüpfungen geometrischer Elemente wie z.B. Verbindungselemente, Schnittelemente, Symmetrieelemente
- Anwendung der Form- und Lagetoleranzen in GEOPAK
- Auswertung und Ausgabe der Geometriedaten im Soll-Ist-Vergleich auf Drucker und in Datei
- Erstellen eines CNC-Messprogramms im Lernmodus
- Verändern eines CNC-Messprogramms im Editiermodus
- CNC - Wiederholbetrieb
- Behandeln eines CNC-Messprogramms im Partmanager, Kopieren, Löschen, Besonderheiten

## **Hinweis:**

Es werden keine kundeneigenen Teile bei der Grundschulung behandelt bzw. gemessen.



## **TERMINE:**

Die aktuellen Termine finden Sie auf unserer Homepage unter [https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang) oder nach telefonischer Rücksprache (Kontaktdaten siehe Seite 46).

# Kundenspezifische Schulung: Software MCOSMOS / GEOPAK für CNC- Koordinatenmessgeräte vor Ort

**GEOPAK ist ein universelles Programm zur dreidimensionalen Geometrie-Messung verschiedenster Werkstücke vom Entwurf bis zur Fertigstellung.**

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:** Diese Form der Schulung wird für Kunden empfohlen, die nach einer Grundschulung schon messtechnische Erfahrungen gesammelt haben und ihr Fachwissen vertiefen wollen. Erforderlich sind Grundlagen in der Anwendung von Form- und Lagetoleranzen. AUKOM 1 und AUKOM 2 wird empfohlen (siehe Seite 6 – 9) Der sichere Umgang mit dem PC (Betriebssystem Windows) sollte für die Lehrgangsteilnehmer kein Problem darstellen.

**Kursdauer:** nach Absprache

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 850314301 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:** Individuelle Messaufgaben an kundeneigenen Teilen lösen



## Mögliche Inhalte der Schulung MCOSMOS / GEOPAK CNC kundenspezifisch:

- Schulung an ausgewählten Werkstücken des Kunden bzw. am Übungswerkstück
- Einmessen komplexer Messkopfsysteme
- Komplexe Koordinatensysteme erstellen
- Messen im Scanningmodus
- Teileprogramm am Werkstück des Kunden erstellen
- Wiederholen des kompletten Kunden-Teileprogramms
- Protokollierung der Messergebnisse.
- Ggf. Editieren des Kunden-Teileprogramms
- Anwendung spezieller Funktionen wie z.B.: RPS- Ausrichtung und Besteinpassung
- Schleifen, Verzweigungen und Unterprogramme
- Formeln und Variablen
- Layouts im Protokolldesigner erstellen.
- Anwendung von Form- und Lagetoleranzen

### Hinweis:

Die Schulung erfolgt gemäß vorheriger Absprache an Teilen, die entweder von Mitutoyo oder vom Kunden bereitgestellt werden.

# Grundschulung Software MCOSMOS/CAT1000S für Koordinatenmessgeräte

**CAT1000S ist ein 3D-Freiformflächen-Auswertemodul für den präzisen Vergleich räumlich gekrümmter Flächen mit den Sollvorgaben aus den CAD-Daten. CAT1000S wird eingesetzt für 3D-Koordinatenmessgeräte.**

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:** • MCOSMOS / GEOPAK Grundschulung  
• Aukom 2 wird empfohlen (siehe Seite 4)

**Kursdauer:** 2 Tage

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 850304304 (im Hause Mitutoyo)  
850314304 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:** Einfache Freiformflächenmessungen mit Datensatz durchführen und auswerten

## Inhalt der Grundschulung CAT1000S:

- Datensatz importieren
- Analyse des Datensatzes
- Ausrichtelemente aus dem Datensatz ermitteln
- Konfiguration des Messkopfsystems bestimmen und einmessen
- Ausrichten des Werkstückes anhand des Datensatzes
- Besteinpassung, RPS-Ausrichtung, Modell transformieren
- Einstellungen: Ebenen und Kanten ausblenden
- Freiformflächenmessungen
- Messpunkte archivieren, markieren, ausblenden
- Protokollausgaben der Ansichten und der aktiven Messpunkte
- Erstellen eines Messprogramms im Lernmodus mit GEOPAK und CAT1000S
- Test des erstellten Programms im Wiederholbetrieb

## Hinweis:

Es werden keine kundeneigenen Teile bei der Schulung behandelt bzw. gemessen.



## TERMINE:

Die aktuellen Termine finden Sie auf unserer Homepage unter [https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang) oder nach telefonischer Rücksprache (Kontakt Daten siehe Seite 46).

# Grundschulung Software MCOSMOS / CAT1000P für CNC Koordinatenmessgeräte

CAT1000P ist ein On- / Offline Programmiermodul zur einfachen Erstellung von Geometrie-Messprogrammen am CAD-Datensatz. Die aufwändige Eingabe der Zeichnungsparameter aller Elemente wird dabei ersetzt durch wenige Mausklicks am CAD-Modell. CAT1000P wird eingesetzt für CNC 3D-Koordinatenmessgeräte.

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:** • MCOSMOS / GEOPAK Grundschulung  
• Aukom 2 wird empfohlen (siehe Seite 4)

**Kursdauer:** 1 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 850304303 (im Hause Mitutoyo)  
850314303 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:** Einfache Messaufgaben im On- / Offline - Betrieb mit Datensatz und CNC- KMG lösen



## Inhalt der Schulung MCOSMOS/CAT1000P:

- Modell importieren, Analyse des Datensatzes, mögliche CAD-Formate, Handhabung
- Modellhandling im CAD-Fenster
- Maschinenkonfiguration bestimmen und Messkopfsystem einmessen
- CAD-Koordinatensystem ändern, Vorgehensweise, Besonderheiten
- Ausrichten des Werkstückes anhand des Datensatzes
- Einstellungen: Freifahrhöhe, Verfahrbox, Kollisionsschutz
- Erläutern der Elementdialoge (z.B. Ebene, Kreis, Gerade, Punkt, Zylinder, usw.)
- Koordinatenmessung geometrischer Elemente
- Erstellen eines CNC-Messprogramms im On-/Offline - Lernbetrieb
- Simulieren des kompletten Teileprogramms
- Behandeln eines im Online- oder Offline - Betrieb erstellten CNC-Messprogramms im Editiermodus
- Wiederholen des im Online- oder Offline - Betrieb erstellten CNC-Messprogramms am realen KMG
- Einstellmöglichkeiten und Anwendertipps

**Hinweis:** Es werden keine kundeneigenen Teile bei der Schulung behandelt bzw. gemessen.

# Grundschulung Software MCOSMOS / SCANPAK für Koordinatenmessgeräte

SCANPAK ist ein 2D-Kontur Auswertemodul zum Erfassen und Auswerten von Abweichungen zwischen Nennkonturen und erfassten Konturen. SCANPAK wird eingesetzt für 3D-Koordinatenmessgeräte.

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:**

- MCOSMOS / GEOPAK Grundschulung
- Aukom 2 wird empfohlen (siehe Seite 4)

**Kursdauer:** 1 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 850304308 (im Hause Mitutoyo)  
850314308 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:** Einfache 2-D Konturvergleiche mit dem Koordinatenmessgerät lösen



## Inhalt der Schulung MCOSMOS / SCANPAK:

- Konturaufnahme manuell und / oder CNC
- Kontur bearbeiten
- Geometrische Elemente bilden und aus Kontur berechnen
- Konturvergleich (Soll-Ist-Vergleich)
- Konturen exportieren und importieren
- Praktische Beispiele

## Hinweis:

Bei der Schulung werden kundeneigene Teile nur nach vorheriger Rücksprache behandelt bzw. gemessen.



## TERMINE:

Die aktuellen Termine finden Sie auf unserer Homepage unter [https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang) oder nach telefonischer Rücksprache (Kontaktdaten siehe Seite 46).



# Grundschulung Software MCOSMOS/GEARPAK für Koordinatenmessgeräte

GEARPAK ist ein Mess- und Auswertemodul für Evolventenverzahnungen, welches neben der schnellen Erzeugung von Messprogrammen auch die umfassende Auswertung und Protokollierung der Zahnradmessung übernimmt. GEARPAK wird eingesetzt für 3D-Koordinatenmessgeräte.

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:**

- MCOSMOS / GEOPAK Grundschulung
- Aukom 2 wird empfohlen (siehe Seite 4)

**Kursdauer:** 1 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 850304315 (im Hause Mitutoyo)  
850314315 (im Hause des Kunden)



**Lernziel:** Messen einfacher gerad- und schrägverzählter Stirnräder mit dem 3D-CNC-Koordinatenmessgerät.

## Inhalt der Schulung MCOSMOS / GEARPAK:

- Festlegen und Einmessen des Messkopfsystems
- Bilden eines Koordinatensystems in GEOPAK
- Definieren und Eingabe der Zahnradparameter in GEARPAK
- Teileprogrammerstellung durch GEARPAK
- Messen mit GEOPAK
- Auswerten und Ausgabe der Messergebnisse mit GEARPAK
- Praktische Beispiele

## Hinweis:

Bei der Schulung werden kundeneigene Teile nur nach vorheriger Rücksprache behandelt bzw. gemessen.

# Grundschulung Software QIPAK

**QIPAK ist die Bediensoftware für Einzelmessung sowie zur Erstellung wiederholbarer Messprogramme für die Bildverarbeitungsmessgeräte der QUICK IMAGE Reihe.**

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:**

- Fundiertes messtechnisches Fachwissen
- Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 6)
- Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 2 Tage

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 851300001 (im Hause Mitutoyo)  
851314300 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:** Einfache Messaufgaben mit dem Quick Image lösen.



## Inhalt der Schulung QIPAK:

- Einschalten, Bedienen der kompletten Anlage, Besonderheiten
- Oberfläche der Software QI-Pak
- Bilden verschiedener Koordinatensysteme, Handhabung, Besonderheiten
- Bildverarbeitungswerkzeuge, Kantenerkennung, Einstellmöglichkeiten, Besonderheiten
- Erläutern der geometrischen Standardelemente (z.B. Kreis, Gerade, Punkt)
- Abstandsmessung
- Winkelmessung
- Symmetrie-Elemente
- Verknüpfungen geometrischer Elemente wie z.B. Abstands- und Schnitt-Elemente
- Einzelmessung
- Erstellen eines Messprogramms im Aufzeichnungsmodus
- Editieren von Messprogrammen
- Wiederholen eines Messprogramms
- Videobilder speichern, Bilddokumentation



### TERMINE:

Die aktuellen Termine finden Sie auf unserer Homepage unter [https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang) oder nach telefonischer Rücksprache (Kontaktdaten siehe Seite 46).

# Grundschulung Software QSPAK

**QSPAK ist die Bediensoftware für Einzelmessung sowie zur Erstellung wiederholbarer Messprogramme für die Bildverarbeitungsmessgeräte der QUICK SCOPE Reihe.**

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:**

- Fundiertes messtechnisches Fachwissen Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)
- Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 2 Tage

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 851300001 (im Hause Mitutoyo)  
851314300 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:** Einfache Messaufgaben mit dem Quick Scope lösen.



## Inhalt der Schulung QSPAK:

- Einschalten, Bedienen der kompletten Anlage, Besonderheiten
- Oberfläche der Software QSPAK
- Bilden verschiedener Koordinatensysteme, Handhabung, Besonderheiten
- Bildverarbeitungswerkzeuge, Kantenerkennung, Einstellmöglichkeiten, Besonderheiten
- Erläutern der geometrischen Standardelemente (z.B. Ebene, Kreis, Gerade, Punkt)
- Abstandsmessung
- Symmetrie-Elemente
- Winkelmessung
- Ebenenmessung
- Verknüpfungen geometrischer Elemente wie z.B. Abstands- und Schnitt-Elemente
- Erstellen und Arbeiten mit Schablonen
- Einzelmessung
- Erstellen eines Messprogramms im Aufzeichnungsmodus
- Editieren von Messprogrammen
- Wiederholen eines Messprogramms
- Videobilder speichern, Bilddokumentation

# Grundschulung Software QVPAK

**QVPAK ist die Bediensoftware für Einzelmessung sowie zur Erstellung wiederholbarer Messprogramme für die Bildverarbeitungsmessgeräte der QUICK VISION Reihe.**

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:**

- Fundiertes messtechnisches Fachwissen
- Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)
- Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 3 Tage

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 851300001 (im Hause Mitutoyo)  
851314300 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:** Einfache Messaufgaben mit der Quick Vision Serie lösen.



## Inhalt der Schulung QV PAK:

- Einschalten, Bedienen der kompletten Anlage, Besonderheiten
- Oberfläche der Software QVPAK
- Bilden verschiedener Koordinatensysteme, Handhabung, Besonderheiten
- Bildverarbeitungswerkzeuge, Kantenerkennung, Einstellmöglichkeiten, Filter, Besonderheiten
- Erläutern der geometrischen Standardelemente (z.B. Ebene, Kreis, Gerade, Punkt)
- Abstandsmessung
- Winkelmessung
- Symmetrie-Elemente
- Ebenenmessung
- Verknüpfungen geometrischer Elemente wie z.B. Abstands- und Schnittelemente
- Einzelmessung
- Erstellen eines Messprogramms im Aufzeichnungsmodus
- Editieren von Messprogrammen
- Wiederholen eines Messprogramms
- Videobilder speichern, Bilddokumentation



### TERMINE:

Die aktuellen Termine finden Sie auf unserer Homepage unter [https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang) oder nach telefonischer Rücksprache (Kontaktdaten siehe Seite 46).

# Grundschulung Software QVBasic

QVBasic ist die an Visual-Basic angelehnte Programmiersprache, die für maximale Flexibilität – etwa bei der Anbindung von Barcode-Lesern, der Datenübergabe an MS-Office-Anwendungen oder der Erstellung benutzerdefinierter Eingabe- und Abfragemasken sorgt. QVBasic wird eingesetzt für Bildverarbeitungssysteme der QUICK VISION Reihe.

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:**

- QVPAK Grundschulung (siehe Seite 24)
- Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)

**Kursdauer:** 2 Tage

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 851300301 (im Hause Mitutoyo)  
851314300 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:**

Vereinfachen der Abläufe und Lösen von einfachen Aufgaben mit QVBasic.



## Inhalt der Schulung QVBasic Grundlagen:

- Was ist QVBasic?
- Struktur eines QVBasic Programms
- Benutzeroberfläche des QVBasic Editors
- Arbeiten mit dem QVBasic Editor
- Variablentypen
- Einfache Anwendung von Zahlen- und Textvariablen
- Erstellen von Schleifen (For ... To ... Next, Do ... Loop)
- Arbeiten mit Bedingungen (If ... Then ... Elseif ... Then ... Else)
- Einfache Abfrage : Die Inputbox
- Einfache Meldung: Die MsgBox
- Verknüpfen von QVBasic Programmen
- Fehlerlokalisierung
- Abfragen von verschiedenen Parametern

# Schulung QSPAK VISION UNIT Edition

**QSPAK VISION UNIT Edition ist eine Software für die Kameraeinheit von MF Messmikroskopen.  
QSPAK VISION UNIT Edition wird eingesetzt für Messmikroskope vom Typ MF.**

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:**

- Fundiertes messtechnisches Fachwissen
- Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)
- Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 2 Tage

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 852304300 (im Hause Mitutoyo)  
852314300 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:** Einfache Messaufgaben mit dem Messmikroskop lösen.

**Inhalt der Schulung QSPAK VISION UNIT Edition:**

- Einschalten, Bedienen der kompletten Anlage, Besonderheiten
- Oberfläche der Software QSPAK VUE
- Bilden verschiedener Koordinatensysteme, Handhabung, Besonderheiten
- Bildverarbeitungswerkzeuge, Kantenerkennung, Einstellmöglichkeiten, Besonderheiten
- Erläutern der geometrischen Standardelemente (z.B. Kreis, Gerade, Punkt)
- Abstandsmessung
- Symmetrie-Elemente
- Winkelmessung
- Verknüpfungen geometrischer Elemente wie z.B. Verbindungs- und Schnitt-Elemente
- Einzelmessung
- Erstellen eines Messprogramms im Aufzeichnungsmodus
- Editieren von Messprogrammen
- Wiederholen eines Messprogramms
- Videobilder erstellen und speichern, Bilddokumentation



**TERMINE:**

Die aktuellen Termine finden Sie auf unserer Homepage unter [https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang) oder nach telefonischer Rücksprache (Kontaktdaten siehe Seite 46).



# Grundschulung Software FORMPAK-QV in Verbindung mit QIPAK, QSPAK, QVPAK und VISION UNIT

**FORMPAK-QV ist ein effizientes Programm zur Konturanalyse.**

**FORMPAK-QV wird eingesetzt für Bildverarbeitungssysteme QUICK IMAGE, QUICK SCOPE, QUICK-VISION, VISION UNIT.**

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:**

- Grundschulung QIPAK, QSPAK oder QVPAK
- Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)

**Kursdauer:** 1 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 851300104 (im Hause Mitutoyo)  
851314301 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:** Einfache Konturen erstellen und auswerten.



## **Inhalt der Schulung:**

- FORMPAK-QV in Verbindung mit QIPAK, QSPAK, QVPAK, VISION UNIT
- Konturaufnahme, Einstellen der Messbedingungen
- Geometrische KonturAuswertung
- Layouterstellung
- Ausrichtung
- Erstellung eines Teileprogramms
- Bei Bedarf: 2D – Konturvergleich, wobei sich der Schulungsumfang dann auf zwei Tage ausweitet

## **Hinweis:**

Es werden keine kundeneigenen Teile bei der Grundschulung behandelt bzw. gemessen.

# Grundschulung für ROUNDTEST RA-10

Der ROUNDTEST RA-10 ist ein kompaktes Form- und Lagemessgerät mit Bedienpult und integriertem Drucker

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:**

- Fundiertes messtechnisches Fachwissen
- Grundlagen der Form- und Lagetolerierung sowie deren Kennwerte
- Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)

**Kursdauer:** 1 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 853304300 (im Hause Mitutoyo)  
853314300 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:**

Einfache Messaufgaben mit ROUNDTEST RA-10 lösen



**Inhalt der Grundschulung für ROUNDTEST RA-10:**

- Gerätebedienung
- Tastelementwechsel
- Tastelement einmessen
- Messbedingungen einstellen
- Messung verschiedener Parameter



**TERMINE:**

Die aktuellen Termine finden Sie auf unserer Homepage unter [https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang) oder nach telefonischer Rücksprache (Kontaktdaten siehe Seite 46).

# Grundschulung für ROUNDTEST RA-120

Der ROUNDTEST RA-120 ist ein kompaktes Form- und Lagemessgerät mit Bedienpult und integriertem Drucker.

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:**

- Fundiertes messtechnisches Fachwissen
- Grundlagen der Form- und Lagetolerierung sowie deren Kennwerte Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)

**Kursdauer:** 1 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MIM) Zertifikat

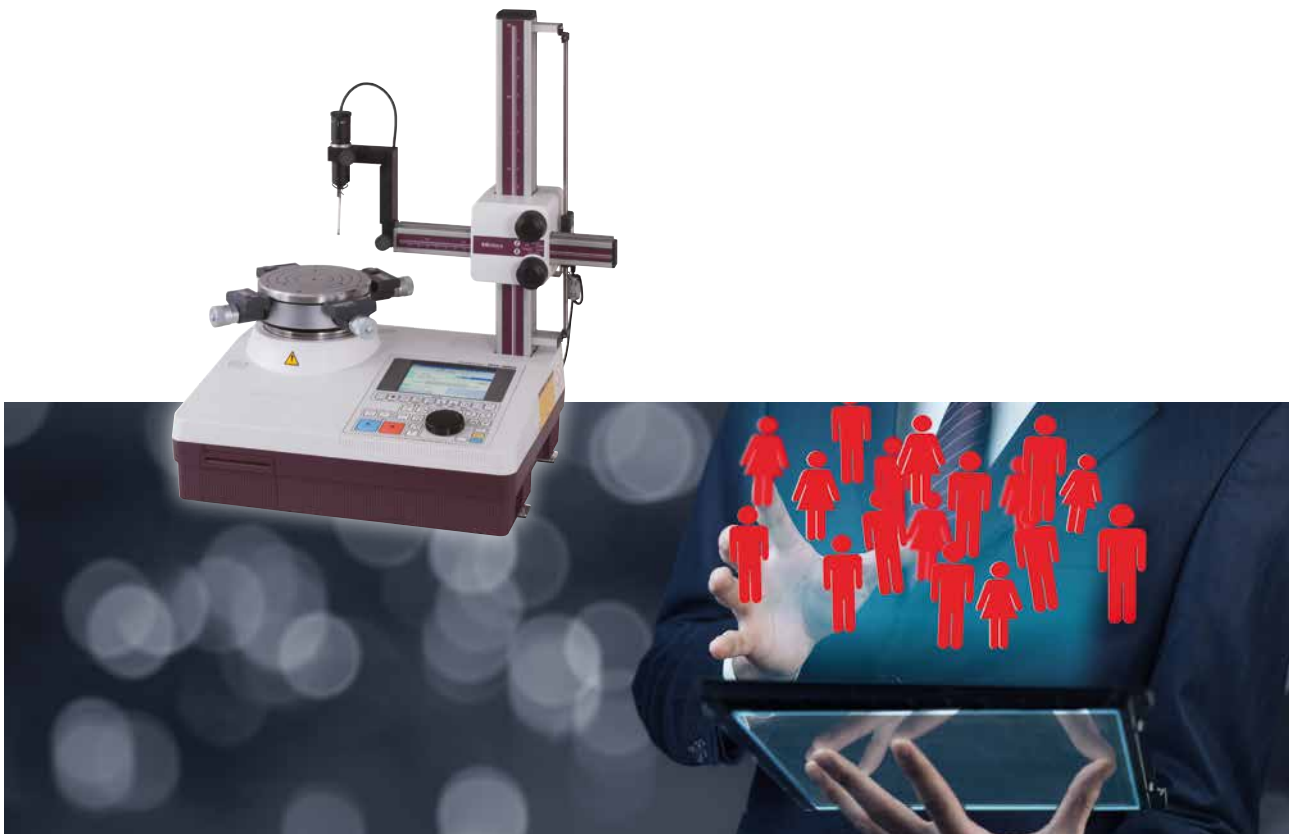
**Bestellnummer:** 853304300 (im Hause Mitutoyo)  
853314300 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:**

Einfache Messaufgaben mit ROUNDTEST RA-120 lösen

**Inhalt der Grundschulung für ROUNDTEST RA-120:**

- Gerätebedienung
- Tastelementwechsel
- Tastelement einmessen
- Zentrieren und Nivellieren
- Messbedingungen einstellen
- Messung verschiedener Parameter



# Grundschulung Software ROUNDPAK für ROUNDTEST RA-120P

ROUNDPAK ist eine Software, die die mühelose Erstellung Ihres spezifischen Messprogramms erlaubt, den gesamten Messablauf visualisiert und die Ergebnisse in übersichtlichen Diagrammen und 3D-Grafiken dokumentiert. ROUNDPAK wird eingesetzt für Formmessgeräte RA-120P, RA-1600, RA-2200 und RA-H5200 sowie bei den CNC-Geräten.

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

- Voraussetzungen:**
- Fundiertes messtechnisches Fachwissen
  - Grundlagen der Form- und Lagetolerierung sowie deren Kennwerte
  - Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)
  - Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 1 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

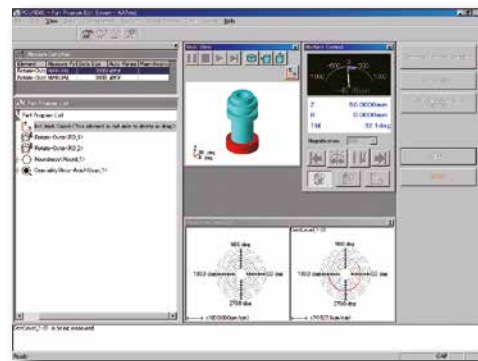
**Bestellnummer:** 853304300 (im Hause Mitutoyo)  
853314300 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:**

Einfache Messaufgaben mit ROUNDPAK für ROUNDTEST RA-120P lösen.

**Inhalt der Grundschulung ROUNDPAK für  
ROUNDTEST RA-120P:**

- Gerätebedienung RA-120P
- Tastelementwechsel
- Tastelement einmessen
- Zentrieren und Nivellieren
- Messbedingungen einstellen
- Messung verschiedener Parameter
- Auswertung und Layouterstellung
- Erstellung von Teileprogrammen



**TERMINE:**

Die aktuellen Termine finden Sie auf unserer Homepage unter [https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang) oder nach telefonischer Rücksprache (Kontakt Daten siehe Seite 46).

# Grundschulung Software ROUNDPAK für ROUNDTEST RA-1600 und höher

ROUNDPAK ist eine Software, die die mühelose Erstellung Ihres spezifischen Messprogramms erlaubt, den gesamten Messablauf visualisiert und die Ergebnisse in übersichtlichen Diagrammen und 3D-Grafiken dokumentiert. ROUNDPAK wird eingesetzt für Formmessgeräte RA-120P, RA-1600, RA-2200 und RA-H5200 sowie bei den CNC-Geräten.

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

**Voraussetzungen:**

- Fundiertes messtechnisches Fachwissen
- Grundlagen der Form- und Lagetolerierung sowie deren Kennwerte
- Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)
- Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 1 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 853304300 (im Hause Mitutoyo)  
853314300 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:**

Einfache Messaufgaben mit ROUNDPAK lösen

**Inhalt der Grundschulung ROUNDPAK für  
ROUNDTEST RA-1600 und höher:**

- Gerätebedienung
- Tastelementwechsel
- Tastelement einmessen und Masterballmessung
- Werkstückausrichtung
- Zentrieren und Nivellieren
- Messbedingungen einstellen
- Messung verschiedener Parameter
- Auswertung und Layouterstellung
- Erstellung von Teileprogrammen mit Verfahrbefehlen



# Grundschulung Software FORMTRACEPAK für CV-2100/CV-3200/CV-4500/AVANT

FORMTRACEPAK ist eine Software zum Auswerten und Dokumentieren von Daten einer Konturmessung. FORMTRACEPAK wird eingesetzt für die Konturmessgeräte Contracer CV-2100, CV-3200 und CV-4500.

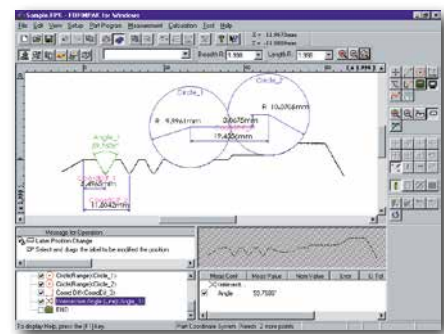
**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

- Voraussetzungen:**
- Fundiertes messtechnisches Fachwissen
  - Grundlagen der Geometrie
  - Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)
  - Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 2 Tage

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 853304300 (im Hause Mitutoyo)  
853314300 (im Hause des Kunden)



**Lernziel:**

Einfache Messaufgaben mit FORMTRACEPAK am Contracer CV-2100, CV-3200 und CV-4500 lösen.

**Inhalt der Grundschulung FORMTRACEPAK für CV-2100, CV-3200 und CV-4500:**

- Gerätebedienung
- Tastelement-, Tastarmwechsel
- Tastelement einmessen
- Konturaufnahme, Einstellen der Messbedingungen
- Geometrische Konturauswertung
- Layouterstellung
- Erstellung eines Teileprogramms
- Bei Bedarf: 2D – Konturvergleich, Konturen verbinden



**TERMINE:**

Die aktuellen Termine finden Sie auf unserer Homepage unter [https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang) oder nach telefonischer Rücksprache (Kontakt Daten siehe Seite 46).



# Grundschulung Software FORMTRACEPAK für die CS-3200 Serie

**FORMTRACEPAK ist eine Software, die die Gerätesteuerung, Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse übernimmt. Abhängig vom verwendeten System wird zusätzlich von FORMTRACEPAK die Steuerung der CNC-Achsen übernommen. FORMTRACEPAK wird unter anderem eingesetzt für den Formtracer CS-3200.**

Zielgruppe: Fertigungsmesstechniker

- Voraussetzungen:**
- Fundiertes messtechnisches Fachwissen
    - Grundlagen der Geometrie
    - Grundlagen der Oberflächenrauheitsmesstechnik sowie deren Kennwerte
    - Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)
    - Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 3 Tage

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 853304300 (im Hause Mitutoyo)  
853314300 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:**  
Einfache Messaufgaben mit FORMTRACEPAK lösen.

**Inhalt der Grundschulung FORMTRACEPAK für die Serie CS-3200:**

- Gerätebedienung
- Tastelementwechsel
- Tastelement einmessen
- Konturaufnahme mit Einstellung der Messbedingungen
- Geometrische KonturAuswertung
- Oberflächenrauheitsauswertung
- Layouterstellung
- Erstellung eines Teileprogramms



## Grundschulung Software FORMTRACEPAK für die SV-C3200 /-C4500 Serie/AVANT

FORMTRACEPAK ist eine Software, die die Gerätesteuerung, Auswertung und Dokumentation der Ergebnisse übernimmt. Abhängig vom verwendeten System wird zusätzlich von FORMTRACEPAK die Steuerung der CNC-Achsen übernommen. FORMTRACEPAK wird unter anderem eingesetzt für die Formtracer SV-C3200 und SV-C4500.

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker

- Voraussetzungen:
- Fundiertes messtechnisches Fachwissen
    - Grundlagen der Geometrie
    - Grundlagen der Oberflächenmesstechnik sowie deren Kennwerte
    - Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)
    - Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 3 Tage

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 853304300 (im Hause Mitutoyo)  
853314300 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:**

Einfache Messaufgaben mit FORMTRACEPAK für SV-C3200 /-C4500 lösen.

**Inhalt der Grundschulung FORMTRACEPAK für die Serie SV-C3200 /-C4500:**

- Gerätebedienung
- Messsystemwechsel (Kontur, Oberflächenrauheit)
- Tastelement-, Tastarmwechsel
- Kontinuierliche Kalibrierung für Kontur
- Tastelement einmessen für Oberflächenrauheit
- Konturaufnahme mit Einstellung der Messbedingungen
- Geometrische Konturauswertung
- Layouterstellung
- Erstellung eines Teileprogramms Konturmessung
- Oberflächenrauheitsmessung
- Mess- und Auswertebedingungen einstellen
- Erstellung eines Teileprogramms Oberflächenrauheit
- Einbinden von Verfahrbefehlen



**TERMINE:**

Die aktuellen Termine finden Sie auf unserer Homepage unter [https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang) oder nach telefonischer Rücksprache (Kontakt Daten siehe Seite 46).

# MeasurLink

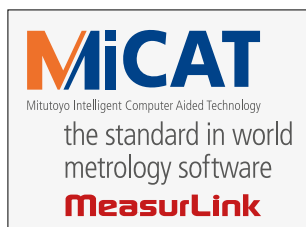
**MeasurLink ist eine einfach zu bedienende modular aufgebaute SPC Software zur lückenlosen Erfassung, Überwachung und Auswertung von Qualitätsdaten.**

## Schulung Modul: Support Center/ Real-Time

Im Support Center definieren Sie, was, wie und wo geprüft werden soll und optional welche Informationen als Rückverfolgbarkeiten dienen. Real-Time ermöglicht die Datenerfassung von praktisch jedem Messgerät. Unterstützt wird das gesamte Spektrum der Messtechnik, einschließlich Messschieber, Bügelmessschrauben, Messuhren, Koordinatenmessgeräte, Bildverarbeitungssysteme und vieles mehr.

**Zielgruppe:** Messtechniker, Facharbeiter in der Fertigung, Qualitätsmanagement Fachkraft, Qualitätsmanagement Beauftragte

- Voraussetzungen:**
- Statistische Grundkenntnisse
  - Bei Messgeräten mit Peripheriesoftware zusätzlich: Gerätespezifische Grundschulung wie z.B. GEOPAK - Grundschulung CNC (siehe S. 14), QV-PAK (siehe S. 23), Formtracepak (siehe S. 31) usw.
  - AUKOM-1 wird empfohlen (siehe Seite 4)
  - Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)



**Kursdauer:** 1 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 859304400 (im Hause Mitutoyo)  
859314300 (im Hause des Kunden)

### Inhalt der Schulung:

- Grundeinstellungen im Support Center
- Erläuterung des Menübandes vom Support Center
- Rückverfolgbarkeiten definieren
- Nachweisbare Ursachen definieren
- Erstellen von Teilen
- Anlegen von attributiven und/oder variablen Merkmalen
- Erstellen von Prüfplänen
- Grundeinstellungen im Real-Time
- Erläuterung des Menübandes von Real-Time
- Datensammlung
- Filtern
- Berichtserstellung

### Termine:

Fragen Sie, per Mail, telefonisch oder über das Anfrageformular auf Seite 45 nach freien Terminen!

# Schulung Modul: Process Analyzer

Der Process Analyzer ist ein unschätzbares Werkzeug für Ihr Team in der Qualitätssicherung. Mit diesem Werkzeug lassen sich flexibel die Prozesse analysieren, Problembereiche identifizieren und entsprechende Maßnahmen ergreifen, um so die Qualität des Produktes zu verbessern. Die Laufdaten können nach der Station, dem Prüfplan oder Werkstück sortiert werden. Die Darstellung ist ähnlich der des Windows Explorers TM. Die Daten können miteinander verschmolzen, gefiltert, gruppiert, grafisch dargestellt oder in der gewünschten Form ausgedruckt werden.

**Zielgruppe:** Messtechniker, Qualitätsmanagement Fachkraft, Qualitätsmanagement Beauftragte

**Voraussetzungen:**

- Statistische Grundkenntnisse
- RealTime Daten
- Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 1/2 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 859304300 (im Hause Mitutoyo)  
859314200 (im Hause des Kunden)

## Inhalt der Schulung:

- Erläuterung des Menübandes
- Laufdaten Gruppierung
- Laufdaten Filterung
- Laufdaten zusammenführen
- Fähigkeitsberichte (Vergleich zu Rückverfolgbarkeit)
- Umschalten zwischen Datenbanken
- Erstellen von Berichten
- Elektronische Signatur und archivieren von Läufen



## Termine:

Fragen Sie, per Mail, telefonisch oder über das Anfrageformular auf Seite 45 nach freien Terminen!

# Schulung Modul: Process Manager

Der Process Manager dient zur Darstellung der Messdaten in Echtzeit. Das optimale Werkzeug zur permanenten Überwachung der Qualität im gesamten Fertigungsbereich.

**Zielgruppe:** Produktionsleiter, Qualitätsmanagement Fachkraft, Qualitätsmanagement Beauftragte

**Voraussetzungen:**

- Statistische Grundkenntnisse
- RealTime Daten
- Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)



**Kursdauer:** 1/2 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 859304300 (im Hause Mitutoyo)  
859314200 (im Hause des Kunden)

**Inhalt der Schulung:**

- Erläuterung des Menübandes
- Laufdaten gruppieren
- Laufdaten suchen
- Laufdaten sortieren

**Termine:**

Fragen Sie, per Mail, telefonisch oder über das Anfrageformular auf Seite 45 nach freien Terminen!

# Schulung Modul: Gage Management

Gage Management unterstützt Sie bei der Prüfmittelverwaltung in Ihren Unternehmen. Einfache Protokollierung der Verwendung von Messgeräten (Verwendung, Aufbewahrung, Mahnliste, Kalibrierung, Prüfmittelfähigkeit, Reparaturen und Ausmusterung) und schnellen Überblick über die aktuellen Standorte und den Status sämtlicher Prüfmittel.

**Zielgruppe:** Qualitätsmanagement Fachkraft,  
Qualitätsmanagement Beauftragte

**Voraussetzungen:** Erfahrung im Umgang mit einem PC  
(Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 1/2 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 859304300 (im Hause Mitutoyo)  
859314200 (im Hause des Kunden)

**Inhalt der Schulung:**

- Erläuterung des Menübandes
- Erstellen einer Kalibrieroutine
- Anlegen von Prüfmitteln
- Durchführung einer Kalibrieroutine
- Pflegen von, Kontakt-, Standort- und Benutzerlisten

**Termine:**

Fragen Sie, per Mail, telefonisch oder über das Anfrageformular auf Seite 45 nach freien Terminen!

# Schulung Modul: Gage R&R

**Gage R & R beinhaltet Verfahren, um die Fähigkeit eines Messsystems für die jeweilige Messaufgabe zu ermitteln.**

**Zielgruppe:** Produktionsleiter, Qualitätsmanagement Fachkraft, Qualitätsmanagement Beauftragte

**Voraussetzungen:** • Support Center/ Real-Time Schulung  
• Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 1/2 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 859304300 (im Hause Mitutoyo)  
859314200 (im Hause des Kunden)



## **Inhalt der Schulung:**

- Erläuterung des Menübandes
- Erstellen einer Studie mit Hilfe des Studienassistenten
- Erläuterung der verschiedenen Untersuchungsmethoden
- Bericht erstellen

## **Termine:**

Fragen Sie, per Mail, telefonisch oder über das Anfrageformular auf Seite 45 nach freien Terminen!

# Schulung Modul: Report Scheduler

**Der Report Scheduler ist ein Modul, dass über einen Windowsdienst automatisch Berichte erstellt. Es erstellt Berichtsaufgaben, die nach einem bestimmten Zeitplan ausgeführt werden.**

**Zielgruppe:** Messtechniker, Qualitätsmanagement Fachkraft, Qualitätsmanagement Beauftragte

**Voraussetzungen:** • Support Center/ Real-Time Schulung  
• Real-Time Daten  
• Erfahrung im Umgang mit einem PC (Betriebssystem Windows)

**Kursdauer:** 1/2 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 859304300 (im Hause Mitutoyo)  
859314200 (im Hause des Kunden)

## **Inhalt der Schulung:**

- Erläuterung des Menübandes
- Definieren von Zielen
- Definieren von Zeitplänen

## **Termine:**

Fragen Sie, per Mail, telefonisch oder über das Anfrageformular auf Seite 45 nach freien Terminen!



# Grundschulung QM-Data 200 für Profilprojektor oder Messmikroskop

Mit dem Datenprozessor QM-Data 200 werden Daten eines Messgerätes verarbeitet. Die Messergebnisse werden im CSV-Format, z. B. zur Übergabe der Ergebnisse an das PC-Tabellenkalkulationsprogramm MS-Excel ausgegeben. QM-Data 200 wird eingesetzt für Profilprojektoren oder Messmikroskope.

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker, Facharbeiter der Fertigung

**Voraussetzungen:** Grundkenntnisse in der Messtechnik und Geometrie  
Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)

**Kursdauer:** 1 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 852304300 (im Hause Mitutoyo)  
852314300 (im Hause des Kunden)

## Lernziel:

Einfache Aufgaben mit dem Profilprojektor / Messmikroskop und QM-Data lösen und die Möglichkeiten der Auswertung kennen, verstehen und umsetzen.



## Inhalt der Schulung QM-Data 200; optional Optoeye:

- Einschalten, Bedienen der kompletten Anlage, Besonderheiten
- Objektive, Ein-Ausbau, Einstellhinweise, Besonderheiten
- Bilden verschiedener Koordinatensysteme, Handhabung, Besonderheiten
- Erläutern der geometrischen Standardelemente (z.B. Kreis, Gerade, Punkt, usw.)
- Positionsmessungen
- Abstandsmessungen
- Winkelmessungen
- Verknüpfungen geometrischer Elemente wie z.B. Verbindungselemente, Schnitt-Elemente,
- Symmetrie-Elemente
- Anwendung der Form- und Lage
- Auswertung und Ausgabe der Geometriedaten im Soll-Ist-Vergleich auf Drucker und in Datei
- Praktische Messungen am Übungswerkstück
- Erstellen eines Messprogramms im Lernmodus
- Behandeln eines Messprogramms im Editiermodus
- Durchführen eines Teileprogramms im Wiederholmodus
- Erläutern verschiedener Funktionstasten und Symbole des Datenprozessors.
- Kalibrieren des Kantensensors Optoeye, Einstellhinweise, praktische Messbeispiele mit dem Kantensensor (Option)



### TERMINE:

Die aktuellen Termine finden Sie auf unserer Homepage unter [https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang) oder nach telefonischer Rücksprache (Kontakt Daten siehe Seite 46).

## Grundschulung lineares Höhenmessgerät Linear Height

Der LH-600 ist ein einfach zu bedienendes Höhenmessgerät mit dem diverse Grundmessungen wie Höhe, Innen-/ Außenbreite, Innen-/ Außendurchmesser etc. möglich sind.

**Zielgruppe:** Messtechniker, Qualitätsmanagement Fachkraft, Qualitätsmanagement Beauftragte

**Voraussetzungen:** Grundkenntnisse in der Messtechnik und Geometrie  
Aukom 1 wird empfohlen (siehe Seite 4)

**Kursdauer:** 1/2 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 088304300 (im Hause Mitutoyo)  
088314300 (im Hause des Kunden)

### Inhalt der Schulung QM-Data 200, optional Optoeye:

- Ein und Ausbau der Transportsicherung
- Allgemeine Erläuterung zum Messgerät
- Erläuterung der Software Benutzeroberfläche
- Taster einmessen
- Grundfunktionen/Messungen

### Termine:

Fragen Sie, per Mail, telefonisch oder über das Anfrageformular auf Seite 45 nach freien Terminen!



# Grundschulung Härteprüfgeräte

**Rockwell, Super Rockwell, Brinell, Vickers oder Micro-Vickers Härteprüfgeräte. Ebenso die tragbaren Leeb- und Shore-Modelle.**

**Zielgruppe:** Fertigungsmesstechniker, Facharbeiter der Fertigung

**Voraussetzungen:** Grundkenntnisse in Materialkunde bzw. Werkstoffkunde

**Kursdauer:** 1 Tag

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 854304200 (im Hause Mitutoyo)  
854314200 (im Hause des Kunden)

**Lernziel:**

Fachgerechte Handhabung eines Härteprüfgerätes

**Inhalt der Schulung:**

- Messung an Kundenteilen, inklusive Besprechung der Auswertung
- Besprechung möglicher Fehlerquellen und deren Vermeidung

**Termine:**

Fragen Sie, per Mail, telefonisch oder über das Anfrageformular auf Seite 45 nach freien Terminen!



# Seminar „Qualitätssicherung mit Handmessmitteln in der betrieblichen Praxis“

**Qualitätssicherung (QS)** ist ein allgemeiner Begriff für unterschiedliche Ansätze und Maßnahmen zur Sicherstellung festgelegter Qualitätsanforderungen.

In diesem Seminar zeigen wir Ihnen die Vorteile der Firma Mitutoyo anhand von diversen Handmessmitteln zur Überprüfung der dimensionalen Qualität Ihrer Produkte.

**Zielgruppe:** Schüler, Studenten, Facharbeiter, QM-Fachkräfte, QM-Beauftragte

**Kursdauer:** 1 Tag

**Bestellnummer:** 088306000 (im Hause Mitutoyo)

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Lernziel:** Fachgerechter Umgang mit diversen Handmessmitteln



## **Inhalt:**

Basiswissen anhand einer Präsentation und fachgerechte Handhabung von Mitutoyo:

- Messschiebern
- Bügelmessschrauben
- Messuhren
- Innenmessgeräten

## **Hinweis:**

Es werden keine kundeneigene Teile bei dem Seminar behandelt bzw. gemessen.

## **Termine:**

Fragen Sie, per Mail, telefonisch oder über das Anfrageformular auf Seite 45 nach freien Terminen!



# Workshop „Tolerierung und Messung von Form- und Lageabweichungen in Theorie und Praxis“

Der Workshop „Tolerierung und Messung von Form- und Lageabweichungen in Theorie und Praxis“ ist ein dreitägiges Seminar mit theoretischen Grundlagen (90%) und praktischem Einsatz in der Anwendersoftware (10%).

**Zielgruppe:** Alle Mitarbeiter, die sich mit Zeichnungen und der Tolerierung von Werkstücken beschäftigen müssen. Dies sind beispielsweise Mitarbeiter aus den Bereichen Entwicklung, Qualitätssicherung, Fertigung, Beschaffung oder Fertigungsplanung.

**Voraussetzungen:** Technisches Verständnis im allgemeinen Maschinenbau

**Kursdauer:** 3 Tage

**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat / Achtung: Kein AUKOM-Zertifikat !

**Bestellnummer:** 853306000 (im Hause Mitutoyo)  
853306002 (im Hause des Kunden)

## Inhalt des Workshops:

- Formtoleranzen
- Geradheit
- Rundheit
- Ebenheit
- Zylindrizität
- Lageatoleranzen
- Grundlagen
- Bezüge und Bezugssysteme
- Richtungsabweichungen - Parallelitäts-, Rechtwinkligkeits- und Neigungsabweichung
- Ortsabweichungen - Positions-, Koaxialitäts- und Symmetrieabweichung
- Laufabweichungen - Rundlauf- und Planlaufabweichung, Gesamtlafabweichung und Laufabweichung in vorgegebener Richtung



- Profiltoleranzen
- Linien- und Flächenprofilabweichung
- Tolerierungsgrundsätze
- Zusammenhang zwischen Maß-, Form- und Lagetoleranzen
- Größenmaße und Abstandsmaße
- Grundsatz der Unabhängigkeit
- Hüllbedingung
- Maximum-Material-Bedingung
- Minimum-Material-Bedingung
- Allgemeintoleranzen der Form und Lage
- Zusammenfassung



### TERMINE:

Die aktuellen Termine finden Sie auf unserer Homepage unter [https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang) oder nach telefonischer Rücksprache (Kontakt Daten siehe Seite 46).

# Seminar Oberflächenrauheit

## Grundlagen der Oberflächenrauheitsmesstechnik im taktilen 2D-Tastschnittverfahren

**Zielgruppe:** Dieses eintägige Seminar richtet sich an alle Mitarbeiter, die sich mit Zeichnungen und der Tolerierung von Oberflächenrauheit an Werkstücken beschäftigen müssen. Dies sind beispielsweise Mitarbeiter aus den Bereichen Entwicklung, Qualitätssicherung, Fertigung, Beschaffung oder Fertigungsplanung.

**Voraussetzungen:** Technisches Verständnis

**Kursdauer:** 1 Tag

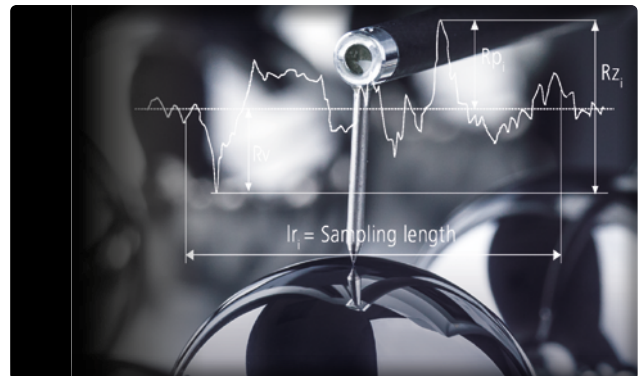
**Abschluss:** Mitutoyo Institute of Metrology (MiM) Zertifikat

**Bestellnummer:** 853306004 (im Hause Mitutoyo)  
853306009 (5 Personen, im Hause des Kunden) / 853306010 (jede weitere Person)  
853306008 (Online Seminar)

**Veranstaltungsort:** In Ihrem Unternehmen oder bei Mitutoyo Deutschland GmbH, Borsigstraße 8-10, 41469 Neuss  
Zusätzlich bieten wir die Schulung auch als Online-Seminar an!

### Inhalt des Seminars:

- Gestaltsabweichungen und Profile (P, W, R)
- Lambdafilter, Gauß und Robustes Gauß'sches Regressionsfilter
- Kufentastsysteme vs. Bezugsebenentastsysteme
- Definition von Standardkennwerten nach DIN EN ISO 4287
- Amplitudendichtekurve inkl. Kennwerte
- Materialanteil nach DIN EN ISO 4287 und 13565-1 und -2
- DIN EN 10049
- Tastelemente
- Messbedingungen nach DIN EN ISO 4288
- Auswirkung von Abweichungen
- Zeichnungseinträge in ISO und VDA
- Unterschiede in ISO und VDA
- Bewertungsregeln 16% und MAX
- Übungen



### HINWEIS

Einen Flyer zu diesem Seminar finden Sie auf unserer Homepage unter:  
[https://mitutoyo.de/de\\_de/service-support/lehrgang](https://mitutoyo.de/de_de/service-support/lehrgang)

### Termine:

Fragen Sie, per Mail, telefonisch oder über das Anfrageformular auf Seite 45 nach freien Terminen!





Mitutoyo Deutschland GmbH  
M<sup>3</sup> Solution Center  
Borsigstr. 8-10  
41469 Neuss

Kundenanschrift oder Firmenstempel:

Ansprechpartner:

Name: \_\_\_\_\_

Abteilung: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

Fax: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_

Wir sind Mitglied im Aukom e.V.

Bitte teilen Sie uns folgende Informationen mit:

Angebot für folgende Schulung:

Seite  Kurs:

möglicher Termin zur Schulung:

Seite  Kurs:

Terminvereinbarung:

Seite  Kurs:

Erbitte Rückruf / Fragen zur Schulung:

Seite  Kurs:

Wunschtermin:    KW: \_\_\_\_\_ vom: \_\_\_\_\_ bis: \_\_\_\_\_

Schulungsort:    Neuss            Leonberg            Hamburg  
                      Berlin            Eisenach            Ingolstadt  
                      Inhouse (beim Kunden vor Ort)

Anzahl der Teilnehmer: \_\_\_\_\_

Bemerkung: \_\_\_\_\_

Unterschrift Kunde: \_\_\_\_\_

**Bitte ausfüllen und unterschrieben zurückmailen oder faxen!**

# Unsere Kontaktdaten

## Telefonnummern, Hotline-Dienstzeiten und Adressen

### **Kleinstmessgeräte, Form- und Härteprüfgeräte, Sensorsysteme, Projektoren, Optik, SPC usw.:**

02137 102 – 344  
 Mo. bis Do.: 7:30 bis 16:30 Uhr  
 Fr.: 7:30 bis 15:00 Uhr

### **Bildverarbeitung - Software:**

01805 102 – 434\*  
 Mo. bis Do.: 7:45 bis 16:30 Uhr  
 Fr.: 7:45 bis 15:00 Uhr

### **KMG - Software:**

01805 102 – 343\*  
 Mo. bis Fr.: 7:30 bis 20:00 Uhr  
 Sa.: 8:00 bis 14:00 Uhr

### **KMG – Hardware:**

01805 102 – 333\*  
 Mo. bis Do.: 7:30 bis 16:30 Uhr  
 Fr.: 7:45 bis 15:00 Uhr  
 Sa.: 8:00 bis 14:00 Uhr

\* 14ct/min. aus dem deutschen Festnetz

#### **Mitutoyo Deutschland GmbH M<sup>3</sup> Solution Center Neuss**

Borsigstraße 8-10  
 41469 Neuss  
 T +49 (0)2137-102-0  
 F +49 (0)2137- 8685

#### **Mitutoyo Deutschland GmbH M<sup>3</sup> Solution Center Leonberg**

Am Längenbühl 3  
 71229 Leonberg  
 T +49 (0)7152-6080-0  
 F +49 (0)7152-6080-60

#### **Mitutoyo Deutschland GmbH M<sup>3</sup> Solution Center Hamburg**

Tempowerkring 9  
 21079 Hamburg  
 T +49 (0)40-791894-0  
 F +49 (0)40-791894-50

#### **Mitutoyo Deutschland GmbH M<sup>3</sup> Solution Center Berlin**

Ernst-Lau-Str. 6  
 12489 Berlin  
 T +49 (0)30-679887-0  
 F +49 (0)30-2629209

#### **Mitutoyo Deutschland GmbH M<sup>3</sup> Solution Center Eisenach**

Neue Wiese 4  
 99817 Eisenach  
 T +49 (0)3691-88909-0  
 F +49 (0)3691-88909-9

#### **Mitutoyo Deutschland GmbH M<sup>3</sup> Solution Center Ingolstadt**

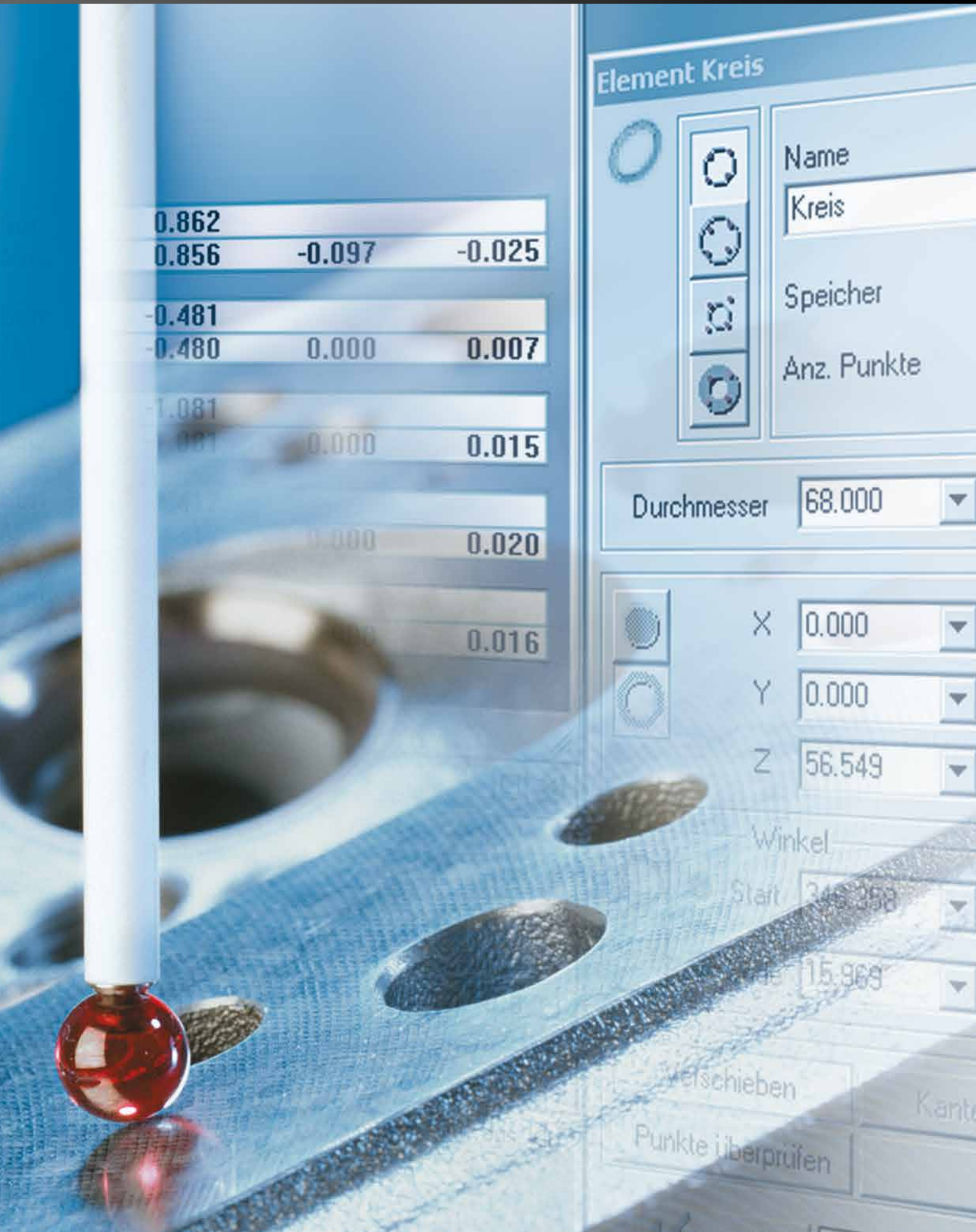
Marie-Curie-Str. 1A  
 85055 Ingolstadt  
 T +49 (0)841-954920  
 F +49 (0)841-9549250

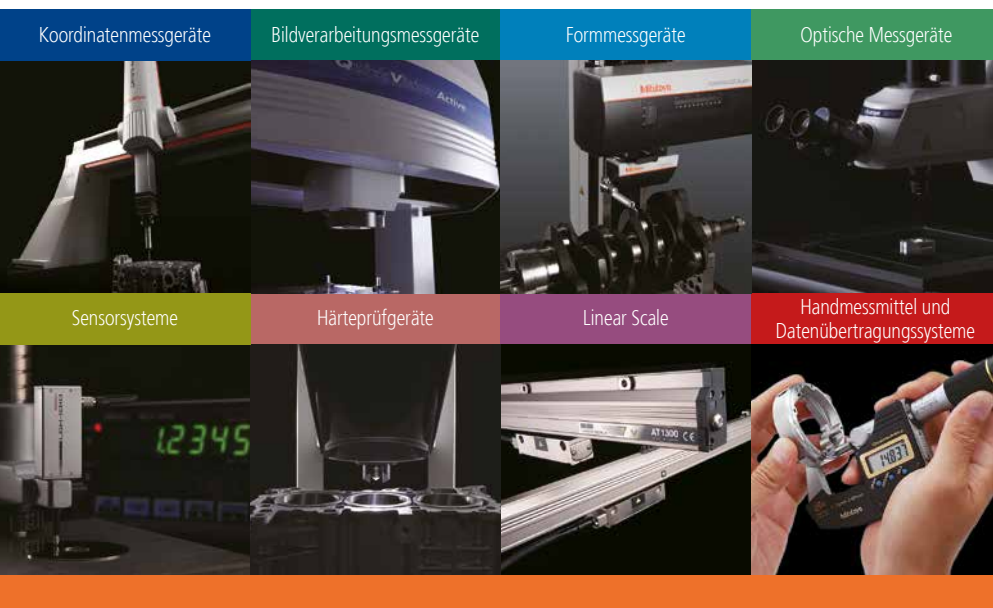
#### Telefonnummern der Niederlassungen auf einen Blick

Neuss:	02137-102 – 0
Hamburg:	040-791894 – 0
Berlin:	030-679887 – 0
Eisenach:	03691-88909 – 0
Leonberg:	07152-6080 – 0
Ingolstadt:	0841-95492 – 0

#### Email-Kontakt:

**info@mitutoyo.de**  
**Schulung\_NE@mitutoyo.de**  
**SchulungLeo@mitutoyo.de**

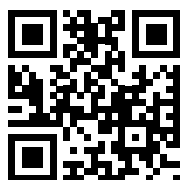




**Ganz gleich, welche Messaufgabe Sie fordert: Mitutoyo unterstützt Sie vom Start bis zum Ergebnis.**

Wissen, Erfahrung und interdisziplinäre Kompetenz: Mitutoyo ist einer der weltweit größten Anbieter industrieller Längenmesstechnik und damit der Garant für die effektive Lösung Ihrer individuellen Messaufgaben mit enormer Produktvielfalt, innovativer Technologie und beispielhaftem Service.

Nutzen Sie die Leistungsvielfalt von Mitutoyo für Ihren messbaren Erfolg. Schöpfen Sie aus einem großen Produkt- und Dienstleistungsfundus im Bereich der Längenmesstechnik. Vom Handmessmittel bis zur Sonderlösung. Vom Kalibrierservice bis zur Lohnmessung. Von der Projektplanung bis zum hervorragenden Service. Vom Start bis zum präzisen Ergebnis.



Finden Sie hier zusätzliche Produktbroschüren und unseren Gesamtkatalog.

[www.mitutoyo.de](http://www.mitutoyo.de)

**Hinweis:** MITUTOYO ist entweder eingetragene Marken oder Marken der Mitutoyo Corp. in Japan und/oder anderen Ländern/Regionen. Alle anderen hier genannten Produkt-, Firmen- und Markennamen dienen lediglich Identifikationszwecken und sind ggf. Marken ihrer jeweiligen Eigentümer. Produktabbildungen sind unverbindlich. Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsschluss ausdrücklich vereinbart werden.

# Mitutoyo

**Mitutoyo Deutschland GmbH**

Borsigstraße 8-10  
41469 Neuss

Tel. +49 (0) 2137-102-0

Fax +49 (0) 2137- 86 85

[info@mitutoyo.de](mailto:info@mitutoyo.de)

[www.mitutoyo.de](http://www.mitutoyo.de)