

# Vielfältig und innovativ – unsere **Neuheiten 2021**



## Effizienter produzieren – mit den Neuheiten von Mahr

Vom Feinzeiger bis zum vollautomatisierten Messplatz: Moderne Messtechnik kann mehr, als präzise zu messen. Lernen Sie unsere Neuheiten kennen und erfahren Sie, wie Mahr Ihre Qualitätssicherung nach vorne bringt!

# Mehr Prozesssicherheit, weniger Ausschuss

---

Als globaler Partner für die Qualitätssicherung bieten wir Ihnen Produkte und Lösungen, die bewährte Präzision und hohe Effizienz vereinen. Kurze Messzeiten und einfache Bedienbarkeit beschleunigen Arbeitsabläufe. Durch die geschickte Kombination verschiedener Messverfahren lösen wir mehrere Aufgaben mit nur einem System – und in einer Aufspannung. Gleichzeitig gewährleisten innovative Softwaretools und die hohe Schnittstellenvielfalt, dass die Mahr-Messtechnik den Anforderungen einer modernen Produktion gerecht wird. Die Produktivität Ihrer Qualitätssicherung ist unser Ziel.

---

Allgemein	<b>Über uns</b> – vielfältige Produkte, zahlreiche Branchen	4
-----------	---	---

---

Neues aus der <b>Oberflächenmesstechnik</b>	<b>Einleitung:</b> Oberflächenmesstechnik	5
	<b>MarSurf WI 50 M, WI 50, WI 100</b>	6
	<b>MarOpto FI 100</b>	12
	<b>MarSurf M 310: Bundles</b>	16

---

Neues aus der <b>Längenmesstechnik</b>	<b>Einleitung:</b> Längenmesstechnik	19
	<b>Millimar C 1202</b>	20
	<b>Millimar N 1702 M-HR</b>	24
	<b>Marameter 844 KC</b>	28

---

**MarSurf WI 50 M,  
WI 50 und WI 100**  
Weißlicht-Interfero-  
meter mit exklusiver  
ICA-Technologie

Seite 6

**Millimar C 1202**  
Überall flexibel  
auswerten und  
anzeigen

Seite 20

## Vielfältige Produkte für zahlreiche Industrien

Seit 160 Jahren steht der Name „Mahr“ für moderne Technik, höchste Präzision und zukunftsweisende Erfindungen. Heute ist die Mahr Gruppe weltweit aktiv und unterstützt Kunden in einer Vielzahl von Branchen. Die langjährige Fokussierung ist entscheidend für hochwertige, zuverlässige Produkte und für eine nachhaltige Kundenbeziehung. Aus dem engen Austausch mit unseren Kunden resultiert umfassendes Verständnis für die speziellen Anforderungen und die technischen Herausforderungen dieser Industrien.

7

Industrien

Ob in der Automobilindustrie, der Medizinbranche, für neue Energien oder sogar in der Luft- und Raumfahrt – Mahr Messtechnik kommt überall auf der Welt zum Einsatz.



Automotive



Aviation



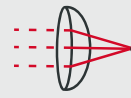
Electronics



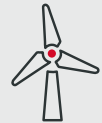
Machines &  
Tools



Medical



Optics



New Energies

Mehr als

20

Produktgruppen

Egal mit welcher Messaufgabe Sie konfrontiert werden, mit der richtigen Messtechnik lösen Sie auch die komplexesten Anwendungsfälle. Hierzu können Sie aus dem vollen Portfolio der Mahr Messtechnik schöpfen: In über 20 verschiedenen Produktgruppen haben wir vom manuellen Handmessschieber bis hin zum vollautomatisierten, robotergesteuerten Messplatz nach Kundenwunsch alles, was Sie brauchen.

Seit

160 Jahren

höchste Qualität  
von Mahr

Mahr | Produktneuheiten 2021

---

# Neues aus der **Oberflächenmesstechnik**

---

Überall dort, wo Oberflächenstrukturen und -topographien Einfluss auf die Funktion oder das Aussehen von Bauteilen nehmen, ist eine sorgfältige Prüfung von großer Bedeutung. Mit MarSurf bieten wir Ihnen Oberflächenmessgeräte in höchster Qualität – taktil und optisch.

## Die neue Präzision für extrem glatte Oberflächen

**Exaktes Messen bis in den unteren Nanometerbereich – das gelingt mit den neuen Mahr Weißlicht-Interferometern WI 50 M, WI 50 und WI 100 mit exklusiver ICA-Technologie spielend.**

Oberflächeneigenschaften bestimmen immer häufiger die Leistungsfähigkeit von Bauteilen und damit von Produkten. Um diese Eigenschaften schnell und auf den Nanometer genau zu messen, hat Mahr jetzt drei leistungsstarke Weißlicht-Interferometer mit einem neuen Algorithmus entwickelt, der einzigartigen **ICA-Technologie**. Dieser Algorithmus sucht nach der besten Korrelation und vergleicht dafür jedes einzelne Pixel. Die damit berechneten Höhenwerte sind sehr präzise und robust. Dadurch minimiert sich das Rauschen, was in der Konsequenz für eine einzigartig hohe Datenqualität sorgt.



### Vorteile

- Minimales Rauschmaß von rund 80 Pikometern
- Bis zu 5 Mio. Messpunkte pro Einzelmessung
- Hochpräzise Topografiedaten bei sehr hoher vertikaler Auflösung



Detaillierte Informationen finden Sie online.



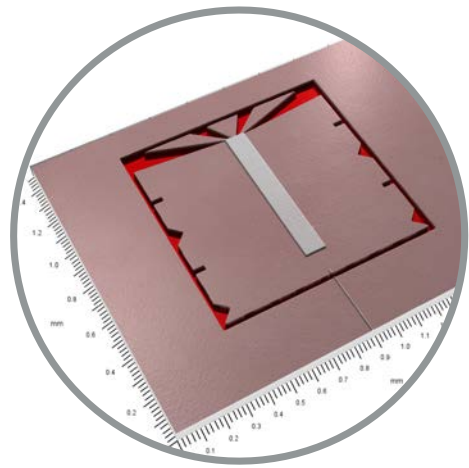
### Funktionaler Kipptisch

... und manuelle X-, Y- und Z-Achsen

### MarSurf WI 50 M

- Einfache Technologie ohne motorische Achsen
- Intuitive Bedienung
- Schnelle Messung
- Kosteneffizient
- Robust und zuverlässig
- Max. Probenhöhe 220 mm
- Steuerung im Stativ integriert

50.000  
MTBF LED-Lichtquelle



20 nm Raunormal



**Schraube**

Zum Erweitern der Z-Achse, um  
XXL-Bauteile zu messen

**MarSurf WI 50 und WI 100**

- Hohe Messgeschwindigkeit – auch bei voller Auflösung
- CNC-Funktionalität in allen Achsen
- Sicherheit durch Kollisionsdetektion
- HD-Stitching: Konstant hohe Auflösung auch bei großen Messflächen
- HDR-Funktion 16 Bit



**MarSurf WI  
Serie**

**Artikelnummern:**  
s. Seiten 8 – 10



**Verfügbarkeit:**  
ab sofort

# MarSurf WI 50 M

Flächenhafte 3D-Messung

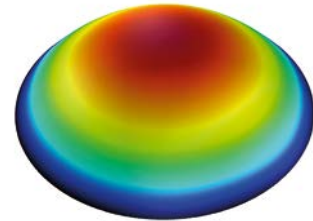
## Beschreibung

Das MarSurf WI 50 M ist ein Weißlicht-Interferometer, mit dem Sie Oberflächen dreidimensional messen und analysieren können – berührungsfrei, materialunabhängig und schnell.

Exaktes Messen im Subnanometerbereich – das gelingt ganz einfach mit dem neuen MarSurf WI 50 M, der perfekten Einstiegslösung. Das System erfüllt alle Anforderungen, die Ihre Messaufgaben im Nanometerbereich an Sie stellen – bei einer maximalen Performance und einem überragendem Preis-Leistungs-Verhältnis. Mit funktionalem Kipptisch und den manuellen X-,Y- und Z-Achsen gelangen Ihnen die Verstellung und Fokussierung spielend.

## Lieferumfang

- Interferometrischer Messkopf
- HDR-Kamera (2 MP oder 5 MP)
- L-Stativ inkl. Steuerungselektronik
- Manueller XY-Tisch (105 x 50 mm)
- Motorische Z-Achse (70 mm) mit Glasmaßstab
- Messsystemrechner inkl. 24"-TFT-Monitor
- Objektive: 5x bis 100x wählbar
- MarSurf MSW zur intuitiven Datenaufnahme
- MarSurf MfM für professionelle Auswertung, grafische Darstellung und Protokollerstellung (Standard-, Extended-, Premium-Version wählbar)



## Technische Daten

WI 50 M	
Messprinzip	Weißlicht-Interferometer Hochleistungs-LED (650 nm/weiß)
Auflösung	bis zu 0,2 (nm) vertikal
Messgeschwindigkeit	bis zu 140 fps
Kennwerte	ISO 4287, ISO 13565, ISO 25178

## Anwendungen

- **Maschinenbau:** Rauheit, Geometrie und Verschleißvolumen qualifizieren und quantifizieren
- **Elektronik und Halbleiter:** Bauteilinspektion bis in den Subnanometerbereich für fehlerfreie Produkte
- **Medizintechnik:** Qualitätssicherung von medizinischer Oberflächen in Produktion und Labor
- **Materialwissenschaft:** Optimierung von Funktionseigenschaften neuer Oberflächen und Produkte
- **Mikrosystemtechnik:** Komplexe Oberflächengeometrien kleinster Bauteile nanometergenau vermessen

## Das neue optische Messsystem wird unter anderem erfolgreich eingesetzt für:

- Rauheitsmessung nach DIN EN ISO 4287 / 25178
- Topografiemessung (u.a. Volumen, Verschleiß, Isotropie)
- Messung von Mikrogeometrie und Schichtdicken

Anwender schätzen die MarSurf-Serie als zuverlässige Messsysteme, welche quantitative rückführbare 3D-Kennwerte für viele Branchen liefern.



# MarSurf WI 50

Flächenhafte 3D-Messung

## Beschreibung

Das MarSurf WI 50 ist ein Weißlicht-Interferometer, mit dem Sie Oberflächen dreidimensional messen und analysieren können – berührungsfrei, materialunabhängig und schnell. Das kompakte WI 50 ist die Messlösung genau dort, wo es auf den Subnanometer ankommt. Das hochpräzise Messtool für Forschung und Qualitätssicherung liefert zuverlässige 3D-Messwerte – und das schnell und unkompliziert in wenigen Schritten. Mit seinem nutzerfreundlichen Konzept und einer hohen Messgeschwindigkeit bei voller Auflösung erfasst das Gerät zuverlässig die Rauheiten auch von sehr glatten Oberflächen.

## Lieferumfang

- Interferometrischer Messkopf
- HDR-Kamera (2 MP oder 5 MP)
  - 4-fach-Objektivrevolver mit Kennung
- L-Stativ inkl. Steuerungselektronik
- Motorischer XY-Tisch (50 x 50 mm) mit Glasmaßstäben zur Probenpositionierung und Bildfeldzusammenführung („Stitching“)
- Motorische Z-Achse (70 mm) mit Glasmaßstab
- Messsystemrechner inkl. 24“-TFT-Monitor
- Objektive: 2,5x bis 100x wählbar
- MarSurf MSW zur intuitiven Datenaufnahme
- MarSurf MfM für professionelle Auswertung, grafische Darstellung und Protokollerstellung (Standard-, Extended-, Premium-Version wählbar)



## Technische Daten

WI 50	
<b>Messprinzip</b>	Weißlicht-Interferometer Hochleistungs-LED (650 nm/weiß)
<b>Auflösung</b>	bis zu 0,2 (nm) vertikal
<b>Messgeschwindigkeit</b>	bis zu 140 fps
<b>Kennwerte</b>	ISO 4287, ISO 13565, ISO 25178

## Anwendungen

- **Maschinenbau:** Rauheit, Geometrie und Verschleißvolumen qualifizieren und quantifizieren
- **Elektronik und Halbleiter:** Bauteilinspektion bis in den Subnanometerbereich für fehlerfreie Produkte
- **Medizintechnik:** Qualitätssicherung vmedizinischer Oberflächen in Produktion und Labor
- **Materialwissenschaft:** Optimierung von Funktionseigenschaften neuer Oberflächen und Produkte
- **Mikrosystemtechnik:** Komplexe Oberflächengeometrien kleinster Bauteile nanometergenau vermessen

## Das neue optische Messsystem wird unter anderem erfolgreich eingesetzt für:

- Rauheitsmessung nach DIN EN ISO 4287 / 25178
- Topografiemessung (u.a. Volumen, Verschleiß, Isotropie)
- Messung von Mikrogeometrie und Schichtdicken

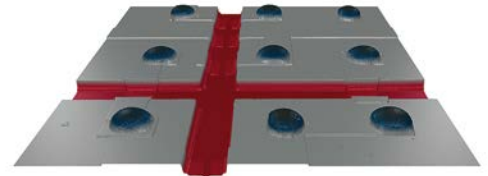
Anwender schätzen die MarSurf-Serie als zuverlässige Messsysteme, welche quantitative rückführbare 3D-Kennwerte für viele Branchen liefern.

# MarSurf WI 100

Flächenhafte 3D-Messung

## Beschreibung

Das High-End-Gerät MarSurf WI 100 verfügt über einen erweiterten Arbeitsbereich in XYZ-Richtung für besonders große Probenvolumina: einfach die seitliche Verstellung betätigen, mit der sich die zusätzliche manuelle Z-Achse verfahren lässt, und XXL-Bauteile messen. Die Option, benutzerunabhängige und vollautomatische Messungen durchzuführen, zeichnet das Oberflächenmesssystem für den unkomplizierten, leistungsstarken Einsatz in der Qualitätssicherung aus.



## Lieferumfang

- Interferometrischer Messkopf
- HDR-Kamera (2 MP oder 5 MP)
  - 4-fach-Objektivrevolver mit Kennung
- L-Stativ inkl. Steuerungselektronik
- Motorisierter XY-Tisch (100 x 100 mm) mit Glasmaßstäben zur Probenpositionierung und Bildfeld-zusammenführung („Stitching“)
- Motorisierte Z-Achse (70 mm) mit Glasmaßstab
- Zusätzliche manuelle Z-Achse (100 mm)
- Messsystemrechner inkl. 24“-TFT-Monitor
- Objektive: 2,5x bis 100x wählbar
- MarSurf MSW zur intuitiven Datenaufnahme
- MarSurf ASW zur Automatisierung (optional)
- MarSurf MfM für professionelle Auswertung, grafische Darstellung und Protokollerstellung (Standard-, Extended-, Premium-Version wählbar)

## Technische Daten

WI 100	
<b>Messprinzip</b>	Weißlicht-Interferometer Hochleistungs-LED (650 nm/weiß)
<b>Auflösung</b>	bis zu 0,2 (nm) vertikal
<b>Messgeschwindigkeit</b>	bis zu 140 fps
<b>Kennwerte</b>	ISO 4287, ISO 13565, ISO 25178

## Anwendungen

- **Maschinenbau:** Rauheit, Geometrie und Verschleißvolumen qualifizieren und quantifizieren
- **Elektronik und Halbleiter:** Bauteilinspektion bis in den Subnanometerbereich für fehlerfreie Produkte
- **Medizintechnik:** Qualitätssicherung medizinischer Oberflächen in Produktion und Labor
- **Materialwissenschaft:** Optimierung von Funktionseigenschaften neuer Oberflächen und Produkte
- **Mikrosystemtechnik:** Komplexe Oberflächengeometrien kleinster Bauteile nanometergenau vermessen

## Das neue optische Messsystem wird unter anderem erfolgreich eingesetzt für:

- Rauheitsmessung nach DIN EN ISO 4287 / 25178
- Topografiemessung (u.a. Volumen, Verschleiß, Isotropie)
- Messung von Mikrogeometrie und Schichtdicken

Anwender schätzen die MarSurf-Serie als zuverlässige Messsysteme, welche quantitative rückführbare 3D-Kennwerte für viele Branchen liefern.



## Ihre Angebotsbroschüre mit den kleinen Preisen

Zweimal im Jahr erhalten Sie lukrative Rabatte in unseren Mahrlights-Sonderangeboten.

### Entdecken Sie

- Interessante Bundles und Paketangebote
- Rabattiertes Produktangebot von Messchiebern über Auswertegeräte bis hin zu Systemmessplätzen
- Nützliche Zusatzinformationen zu neuer Software, Produktupdates oder spezifischen Produktvorteilen



**Begrenzter Aktionszeitraum – unsere Mahrlights!**

# Schnelles Feedback, geringer Ausschuss – neues Fizeau-Interferometer für die Optikfertigung

**MarOpto FI 100: das neue Standardgerät mit 100 mm Apertur für die Prüfung unterschiedlichster Optiken.**

Das neue MarOpto FI 100 ist ein robustes, kompaktes und kosteneffizientes Fizeau-Interferometer für schnelle und genaue Form- und Wellenfrontmessungen von planen und sphärischen Oberflächen, Prismen und optischen Baugruppen. Das einfache, robuste Design und der geringe Platzbedarf machen das FI 100 ideal für den Einsatz in der Fertigung: Es liefert schnelles, genaues Feedback und hilft so, Ausschuss zu vermeiden.

Die kompakten Abmessungen, die USB 3.0-Schnittstelle und der motorisierte Fokus erlauben die einfache Integration in komplexere Messsysteme, beispielsweise Messtürme und Tischaufbauten. Das Gerät wird über eine intuitive Software mit Skripting-Funktionen gesteuert, die es ermöglichen, Standardmessungen oder ganze Messabläufe zu automatisieren. Damit ist das neue Fizeau-Interferometer FI 100 von Mahr leistungsstark und flexibel genug, um sich an veränderte Anforderungen anzupassen.



## Vorteile

- Geringe Grundfläche spart Platz und erhöht Flexibilität
- Robustes Gerätedesign für den fertigungsnahen Einsatz
- 12 V-Stromversorgung und USB-Schnittstelle für einfache Einrichtung und Integration
- Skripting-Funktionen zur Automatisierung und Nutzung mit kundenspezifischer Bedienoberfläche
- Weltweit bewährter Service und Anwendungssupport



**MarOpto FI 100**

**Artikelnummer:**  
2811120



**Verfügbarkeit:**  
ab Q3/2021



## Ihre Benefits für mehr Produktivität in der Fertigung



### Bestes Preis-Leistungs-Verhältnis

Mit seinen kompakten Abmessungen und dem geringen Gewicht ist das MarOpto FI 100 auch bei wechselnden Anforderungen flexibel einsetzbar. Geringe Anschaffungskosten runden sein Profil ab.



### Sichere Bedienung

Ein externer PC steuert den motorischen Fokus und andere Bedienelemente. So steht einer zuverlässigen Handhabung auch bei eingeschränkter Zugänglichkeit nichts im Wege.



### Flexible Einrichtung und Integration

Durch die 12 V-Stromversorgung und die USB-Schnittstelle lässt sich das Gerät einfach selbst einrichten und flexibel in komplexere Messsysteme integrieren.



### Schnelle Wartung

Der Laser des MarOpto FI 100 ist vor Ort austauschbar. Das vereinfacht die Wartung und minimiert die Ausfallzeit.

# MarOpto FI 100

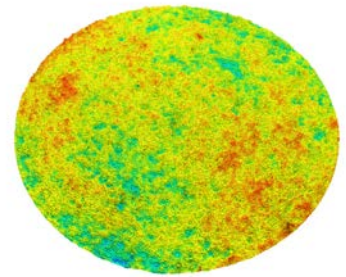
Flächenhafte 3D-Messung

## Beschreibung

MarOpto FI 100 bietet berührungslose Messungen an Plan- und sphärischen Optiken. Außerdem können Wellenfront-Messungen an optischen Komponenten bzw. Baugruppen im Durchlicht durchgeführt werden. Dabei erfolgt die Untersuchung entweder mittels einfacher Interferenzstreifen-Inspektion oder phasenmodulierter Interferogramm-Analyse. Hervorragende Mess- und Auswertemöglichkeiten eröffnen sich bei der Verwendung der etablierten IntelliWave Software. Derzeitige anspruchsvolle Anwendungen meistert MarOpto FI 100 mit seiner Flexibilität und Zuverlässigkeit zu einem beispiellosen Preis-Leistungs-Verhältnis.

## Eigenschaften

- USB-Schnittstelle (Laptop oder Desktop) mit echter 1k x 1k Auflösung
- Hervorragende Vielseitigkeit, Stabilität und Wiederholgenauigkeit
- Digitaler Zoom, Fokus- und Dämpfungssteuerung, Vibrationsunempfindlichkeit kann mit IntelliPhase Static-Spatial-Carrier Aufnahme- und Auswertungssoftware von Mahr erreicht werden.
- Kompaktes, leichtes und stabiles Design
- Kompatibel zu Referenzoptiken und Zubehör, welches die standardisierte 100 mm (4") Schnittstelle nutzt
- Genaue Messungen zu einem günstigen Preis
- Messplätze in horizontaler und vertikaler Ausrichtung möglich, optional für Planoptiken wie auch zur Messung von Krümmungsradien



## Technische Daten

FI 100	
<b>Messprinzip</b>	Fizeau-Interferometer HeNe LASER (632,8 nm)
<b>Abmessung/Gewicht</b>	443 mm x 208 mm x 315 mm; 16,8 kg
<b>Strahldurchmesser</b>	102 mm
<b>Auflösung</b>	10 nm (Vertikal)
<b>Typische Messzeit (Phase Shifting)</b>	4.2 s
<b>Kennwerte</b>	ISO 10110-5

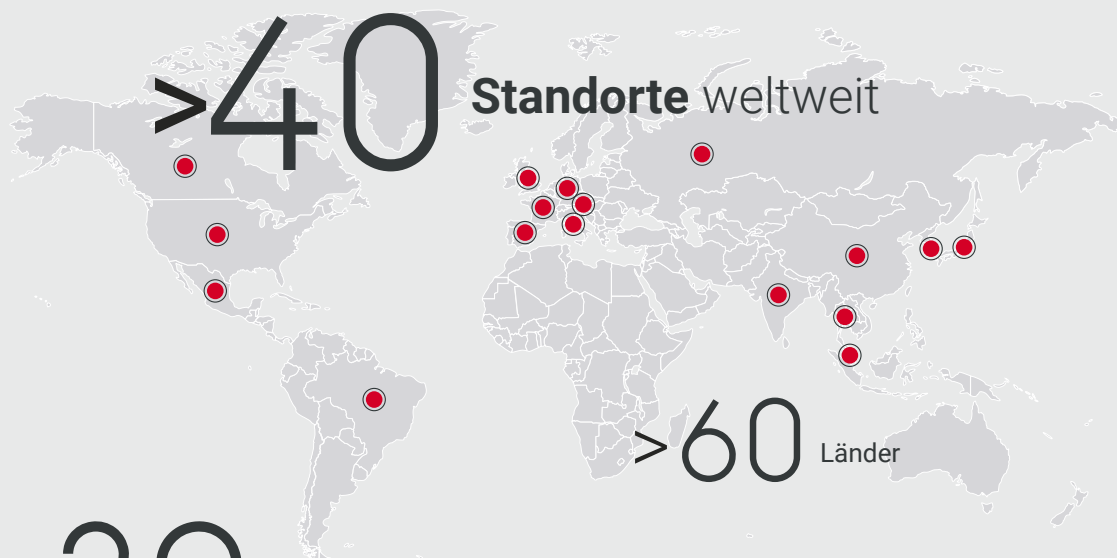
## Anwendungen

- Messungen an Planoptiken, Prismen, konkaven und konvexen Oberflächen
- Keilwinkel- und Homogenitätsmessungen
- Messungen an bearbeiteten, keramischen und Wafer-Oberflächen
- Wellenfrontanalyse an optischen Systemen & Komponenten
- Einbindung in OEM-Systeme möglich

## Weltweit für Sie im Einsatz

Mit mehr als 40 Mahr-Standorten in Amerika, Asien und Europa und zusätzlichen 39 Händlervertretungen rund um den Globus haben wir ein breites Netz gesponnen, um internationale Präsenz auf allen fünf Kontinenten zu gewährleisten.

5 Kontinente



39 Händlervertretungen

## Clever kombiniert: High-Performer im Doppelpack

Die bewährte Software MarWin Easy Roughness ist ab sofort auch als Version für das mobile Messgerät MarSurf M 310 erhältlich. Sie erweitert das Messspektrum um viele Parameter.

Das MarSurf M 310 können Sie jetzt als Vorschubgerät über die mobile MarWin-Software Easy Roughness steuern. Dafür wird es ganz einfach per Kabel oder Bluetooth an den Rechner gekoppelt, die Messung gestartet, fertig!

So kombinieren Sie die Handlichkeit des mobilen Messgeräts mit dem Leistungsumfang einer starken Software. Das heißt für Sie: noch mehr Parameter, genaueste Analysen Ihrer Messergebnisse, einfachstes Handling.



### Vorteile

- Mehrfachmessungen mit segmentierten Messungen
- Programmabläufe über Funktionstasten starten: Ergebnisse, Profile, weltweit standardisierte Kenngrößen und Kennkurven einfach per Klick aktivieren
- Virtuelle Lineale: Interaktives Festlegen von Abständen in X- und Z-Richtung im Profildfeld, um definierte Profilbereiche zu betrachten
- Einfache Bedienung: Bedienhinweise mit Fotos zwischen den Messungen



**MarSurf  
M 310 PC**

**Artikelnummer:**  
6910295



**Verfügbarkeit:**  
ab sofort





## MarSurf M 310 PC-Variante mit MarWin (Grundversion)

Messplatz bestehend aus MarSurf M 310 (2 µm Tastspitze) und Software  
MarWin EasyRoughness mobile; PC nicht im Set enthalten

Für Profil- und Kennwerte wie R, Rk, P, W, Motif und D inklusive Export in Textdatei  
(ASCII). Mit Profilassistent für USB-Geräte und Toleranzüberwachung am Bildschirm  
und im Protokoll.

### Weitere Features:

- Benutzerverwaltung
- Statistik
- Programmabläufe über Funktionstasten starten
- Automatischer Export von Profildateien, Ergebnisdateien und Protokollen als PDF
- Interaktiver Zoom zum Festlegen eines Profilbereichs und Neuberechnen ausgewählter Kenngrößen

Bezeichnung	Art.-Nr.
Option „Digital I/O“	6268392
Option „Profilbearbeitung“	6292269
Option „Benutzerdefinierte Kennwerte“	6292270
Option „ISO 13565-3 Parameter“	6292263
Option „QS-STAT“	6292268
Option „QS-STAT Plus“	6292271
Option „Dominante Welligkeit“	6292203



# MarSurf M 310 PC

Mobiles Rauheitsmessgerät

## Eigenschaften

- Über 80 Kennwerte für R-, P-, W-Profil gemäß aktueller Normung
- ISO/JIS oder MOTIF (ISO 12085)
- Bandpassfilter Ls gemäß aktueller Norm, Ls kann auch ausgeschaltet bzw. frei variiert werden
- Umfangreiche Protokollierung
- Quick- & Easy-Messprogramme können schnell im Lern-Verfahren erstellt werden
- Automatikfunktion zur normgerechten Wahl von Cutoff und Taststrecke
- Unterstützung verschiedener Kalibriermethoden (statisch und dynamisch) mit Vorgabe des Parameters Ra oder Rz
- Wartungs- und Kalibrierintervalle einstellbar
- Für den individuellen Anwendungsfall sind viele Messplatzkonfigurationen möglich.
- Flexibilität des Systems durch verschiedene Optionen
- Verschiedene Benutzerebenen schützen vor Fehlbedienung des Gerätes und stellen sicher, dass keine unbefugten Nutzer das Gerät verwenden können.

## Lieferumfang

- Software MarWin Easy Roughness mobile inkl. Mahr License Key mit Standard License
- MarSurf M 310 Set, 2 µm Tastspitze



## Technische Daten

<b>Bestell-Nr.</b>	<b>6910295</b>
<b>Type</b>	M 310 PC
<b>Gewicht</b>	1,9 kg
<b>Messprinzip</b>	Tastschnittverfahren
<b>Taster</b>	Induktiver Kufentaster
<b>Filter gemäß ISO/JIS</b>	Gaußfilter gemäß ISO 16610– 21 (vorher ISO 11562), Sonderfilter gemäß DIN EN ISO 13565– 1, Ls-Filter gemäß DIN EN ISO 3274 (ausschaltbar)
<b>Cutoff lc gemäß ISO/JIS</b>	0,25 mm, 0,8 mm, 2,5 mm, automatische Filtererkennung, variabel
<b>Anzahl n der Einzelmessstrecken gemäß ISO/JIS</b>	wählbar: 1 bis 16
<b>Verkürzter Cutoff gemäß ISO/JIS</b>	wählbar
<b>Taststrecke gemäß ISO 12085 (MOTIF)</b>	1 mm, 2 mm, 4 mm, 8 mm, 12 mm, 16 mm

## Anwendungen

- **Maschinenbau:** Rauheit, Geometrie und Verschleißvolumen qualifizieren und quantifizieren
- **Elektronik und Halbleiter:** Bauteilinspektion bis in den Subnanometerbereich für fehlerfreie Produkte
- **Medizintechnik:** Qualitätssicherung medizinischer Oberflächen in Produktion und Labor
- **Materialwissenschaft:** Optimierung von Funktionseigenschaften neuer Oberflächen und Produkte
- **Mikrosystemtechnik:** Komplexe Oberflächengeometrien kleinster Bauteile nanometergenau vermessen

Mahr | Produktneuheiten 2021

---

# Neues aus der **Längenmesstechnik**

---

Die Längenmesstechnik ist Schlüssel für hocheffiziente Prozesse in allen Bereichen der industriellen Fertigung. Das umfassende Portfolio von Mahr vereint Genauigkeit und Effizienz – und ermöglicht es Ihnen so, Produktionsabläufe zu optimieren und Qualitätskosten im kalkulierten Bereich zu halten.

# Überall flexibel auswerten und anzeigen

## Das neue Kompaktgerät Millimar C 1202 ist vielseitig für unterschiedliche Sensoren einsetzbar.

Mit dem neuen Millimar C 1202 erhalten Sie die nächste Generation mehrkanaliger Kompaktgeräte für die Längenmesstechnik. Dank seiner durchdachten Ausstattungsmerkmale wie dem neigbaren ablesesicheren Display, der klaren Menüführung und der flexiblen Messwertdarstellung bietet es ein Höchstmaß an Ergonomie und Benutzerfreundlichkeit. In Kombination mit einem leicht zu wechselnden Modul der N 1700er-Reihe erhalten Sie das perfekt zu Ihrer Messaufgabe passende Messgerät. Aufgrund seines großen Funktionsumfangs ist das C 1202 universell einsetzbar: Sie können damit eine Vielzahl von Messaufgaben lösen, z.B. statische und dynamische Messungen, aber auch Kegelberechnungen. Außerdem sind je nach Modul auch die Messtaster anderer Hersteller kompatibel, was Ihre Kosten senkt.



### Vorteile

- Drei Merkmale gleichzeitig darstellbar: für noch mehr statische und dynamische Messaufgaben
- Zwei unabhängige Eingänge über N 1700 Modul zum wahlweisen Anschluss von Messtastern oder pneumatischen Messwertaufnehmern
- Module wechselbar für Flexibilität und Kompatibilität
- Schnittstellen Digimatic und USB für einfache Anbindung an Datenerfassungssysteme und Auswertesoftware
- Programmierbare Messabläufe für mehr Produktivität und Sicherheit

### Neigbares Display

Die Messwerte sind sehr gut und ermüdungsfrei aus allen Blickwinkeln ablesbar. Außerdem ist das Display hinterleuchtet.

### Robustes Kunststoffgehäuse

Da das C 1202 unempfindlich gegenüber äußeren Einflüssen ist, eignet es sich hervorragend für den Einsatz in der Fertigung.

### Module wechselbar

Das C 1202 lässt sich leicht auf unterschiedliche Messaufgaben umrüsten.



# 9

## Verschiedene N 1700 Module mit C 1202 kombinierbar

### Messergebnisse einfach interpretieren

Das kontrastreiche Farbdisplay bietet eine eindeutige Darstellung der Messergebnisse.

### Große Tasten

Auch mit Handschuhen ist das C 1202 verlässlich zu bedienen. Selbst Schmutz beeinträchtigt seine Funktionsweise nicht.



\* ohne N 1700 Modul  
(notwendiges optionales Zubehör).



**Millimar  
C 1202**

**Artikelnummer\*:**  
5312025



**Verfügbarkeit:**  
ab Mitte Q3/2021

### Flexible Aufstellmöglichkeiten

Anwender können das Gerät auf dem Tisch platzieren oder an der Wand anbringen.



**Detaillierte Informationen  
finden Sie im Web.**

# Millimar C 1202

Kompaktlängenmessgerät



## Funktionen

- mm/inch
- TOL (Toleranz- und Warn-  
grenzen-Eingabe)
- PRESET (Maßvoreinstellung)
- 1 und 2 Punkt Meistermessung
- MAX/MIN Speicher zur Um-  
kehrpunktsuche
- (MAX-MIN) zur Rundlauf- und Eben-  
heitsprüfung
- HOLD (Messwertspeicherung)
- Umschaltung des Ziffernschritt-  
wertes
- Faktor (einstellbar)
- Zählrichtungsumkehr
- Steuereingang programmierbar
- Messablauf mit Zeitsteuerung
- DATA (Datenübertragung)
- Menüsperre



## Anwendungen

Anzeigegerät für präzise Längenmessungen

- zum Anschluss unterschiedlicher Sensoren durch N1700 Messmodule
- zum Anschluss von bis zu 2 Messsensoren

**Bitte beachten: N1700 Messmodule sind zusätzlich erforderliches Zubehör.**

## Eigenschaften

- Flexibel für die unterschiedlichsten  
Messaufgaben einsetzbar
- N 1700 Module als Messkanäle für  
induktive und inkrementale Taster  
oder für pneumatische Messmittel
- Hochauflösendes und kontrastrei-  
ches Farbdisplay
- Anzeige stufenlos neigbar für opti-  
malen Blickwinkel
- 3 Messwertanzeigen zur Auswahl:  
Zahl, Zeiger oder Balken
- 1 – 3 Merkmale können gleichzeitig  
angezeigt werden.
- Einfachste Bedienung
- Unterschiedliche Messaufgaben  
lassen sich auf der Speicherkarte  
ablegen
- Kompaktes Gehäuse
- Wandmontage möglich
- **Lieferumfang:** Steckernetzgerät,  
micro SD Speicherkarte, Bedie-  
nungsanleitung, ohne N 1700-Modul  
(notwendiges optionales Zubehör)
- **Software:** MarCom Professional  
kostenlos zum Download:  
[www.mahr.com/marcom](http://www.mahr.com/marcom)  
(nur für Mahr Datenkabel und  
Funksysteme mit USB und RS- 232  
Schnittstelle)

## Zubehör

Bestell-Nr.	Beschreibung	Type
5331120	Modul für induktive Taster	N 1702 M
5331125	Modul für induktive Taster	N 1702 M-HR
5331121	Modul für induktive Taster	N 1702 T
5331122	Modul für induktive Taster	N 1702 U
5331155	Modul für pneumatische Messmittel	N 1701 PF- 2500/5000
5331157	Modul für pneumatische Messmittel	N 1701 PF- 10000
4102603	Datenverbindungskabel USB Bi-Direktional (2 m)	DK-U1
4102606	Datenverbindungskabel Digimatic (2 m)	DK-D1
4102058	Fußschalter zur Messwertübernahme	16 ESf



## Technische Daten

<b>Bestell-Nr.</b>	<b>5312025</b>
<b>Type</b>	C 1202
<b>Anzeige</b>	TFT-Farbdisplay 110 mm (4,3"), 480 x 272 Pixel
<b>Anzeigebereich Ziffernanzeige</b>	$\pm 999\,999,9 \mu\text{m}$
<b>Anzeigebereich Skalenanzeige</b>	$\pm 5000, \pm 2000, \pm 1000, \pm 300, \pm 100, \pm 30, \pm 10, \pm 3 \mu\text{m}$
<b>Ziffernschrittwert</b>	0,01, 0,1, 1 $\mu\text{m}$
<b>Skalenteilungswert</b>	500, 200, 100, 20, 10, 2, 1, 0,2 $\mu\text{m}$
<b>Messkombinationen</b>	+A, -A, +B, -B, A+B, +A-B, -A+B, -A-B
<b>Merkmale</b>	3
<b>Dynamische Funktionen</b>	Max, Min, Max-Min, (Max+Min)/2, Mittelwert
<b>Statistische Funktionen</b>	Länge, Winkel
<b>Konfigurierung</b>	Tastatur
<b>Datenübertragungsrate</b>	30 Hz
<b>Bildwechselfrequenz</b>	40 fps
<b>Fehlergrenze Ziffernanzeige</b>	0,3 % (min. 0,2 $\mu\text{m}$ ); 0,3 % (min. 0,04 $\mu\text{m}$ )* *(mit N 1702 M-HR)
<b>Fehlergrenze Skalenanzeige</b>	0,25 % des Skalenendwerts / 0,3 % des angezeigten Wertes
<b>Datenschnittstelle</b>	USB, Digimatic
<b>Steuereingänge</b>	Steuereingang programmierbar (Funktionen und Funktionsfolgen)
<b>Energieversorgung</b>	Steckernetzgerät, 230 V/115 V; 50/60 Hz
<b>IP Schutzart</b>	IP 42

Bestell-Nr.	Breite	Höhe	Tiefe
5312025	130 mm	175 mm	145 mm

# Höchste Genauigkeit dank **High Resolution**

## Bewährte Millimar-Serie um hochauflösendes Modul N 1702 M-HR erweitert.

Mit dem modularen Bus-System Millimar N 1700 bietet Mahr die passenden Lösungen, um gleichermaßen einfach wie präzise zu messen. Zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten der einzelnen Module sind möglich, um verschiedenste Messaufgaben individuell zu lösen.

Neu im Portfolio ist das Modul N 1702 M-HR für induktive Mahr-Taster. Dieses verfügt über eine extrem hohe Auflösung des Messsignals von 0,01 µm. Damit eignet es sich für hochpräzise Vergleichs- und Wiederholmessungen wie zum Beispiel im Endmaßprüfstand. Aber auch in der Fertigung ist es aufgrund seiner Robustheit bestens einsetzbar. Somit erhalten Anwender mit dem N 1702 M-HR ein flexibles Gerät für viele Anwendungsfälle, die höchste Genauigkeit erfordern.



### Vorteile

- Höchste Genauigkeit mit einer Auflösung von 0,01 µm
- Zuverlässige Visualisierung und Auswertung der Messdaten über die Software Millimar Cockpit oder das Millimar C 1202
- Leistungsfähige, flexibel kombinierbare Anschlussmodule zur Auswertung von Messsensoren (induktiv/pneumatisch)
- Synchrone Datenabfrage mehrerer angeschlossener Messtaster
- Max. theoretische Bus-Datenrate von 4.189 Werte/s (abhängig von der Anzahl angeschlossener Kanäle)



**Millimar  
N 1702 M-HR**

**Artikelnummer:**  
5331125



**Verfügbarkeit:**  
ab Mitte Q3/2021



64

**Messschritte**  
für Ihre Messaufgaben

### Ein Messwertaufnehmer für jede Aufgabe

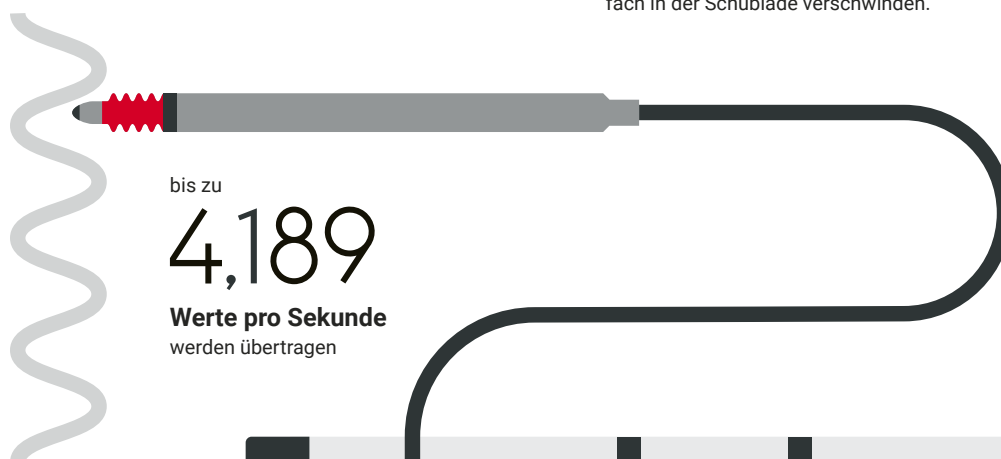
Das Portfolio an Messsystemen von Mahr umfasst über 100 Messwertaufnehmer. Deshalb finden Sie garantiert die passende Lösung für jede Aufgabe.

### Platzsparend

Durch den modularen Aufbau der Einheiten sparen Sie Platz, denn Sie können selbst steuern, mit welchen Modulen Sie aktuell arbeiten möchten oder nicht. Nicht genutzte Module können für einen späteren Einsatz ganz einfach in der Schublade verschwinden.

43

**Induktive Taster**  
im Portfolio



bis zu

4,189

**Werte pro Sekunde**  
werden übertragen

### Individueller Einsatz

Mit den vielfältigen Produkten der Millimar-Familie finden Sie für jeden Einsatz die richtige Auswerteeinheit.

### Einfache Kombination

Das Portfolio der neuen Millimar-Generation umfasst fünfzehn Module, aus denen Sie das für Ihre Messaufgabe passende kinderleicht herausuchen können. Der Modulaufbau funktioniert nach dem Mix-and-Match-Prinzip: Wählen und kombinieren Sie die Module mit- und untereinander – ganz nach Bedarf.



9

**Sekunden**  
im Durchschnitt für den  
Austausch eines Moduls

### Intelligente Software

Die Software Millimar Cockpit ermöglicht Ihnen professionelles Messen und Auswerten.

15

**Unterschiedliche Module**  
zur individuellen Kombination im Portfolio

# Millimar N 1702 T | N 1702 U | N 1702 M-HR

Modul für induktive Taster

## Eigenschaften

- Flexibel kombinierbare RS485-Bus-Module
- Leistungsfähige Anschlussmodule zur Auswertung von Messsensoren (induktiv/pneumatisch)
- Synchroner Datenabfrage mehrerer angeschlossener Messtaster
- Anschluss der N 1700 Module via USB-Schnittstelle an die smarte und universell einsetzbare Auswerte- und Konfigurationssoftware Millimar Cockpit
- Anschluss aller Messtaster-Typen einer Kompatibilität über ein und dasselbe Modul
- Flexible und modulare Produktkombination zur Lösung kundenspezifischer Messaufgaben
- Max. theoretische Bus-Datenrate von 4189 Werte/s (abhängig von der Anzahl angeschlossener Kanäle)
- **Lieferumfang:** Bedienungsanleitung



## Anwendungen

Smarte und flexible Kombination von Messmodulen und Software zur Lösung kundenspezifischer Messaufgaben



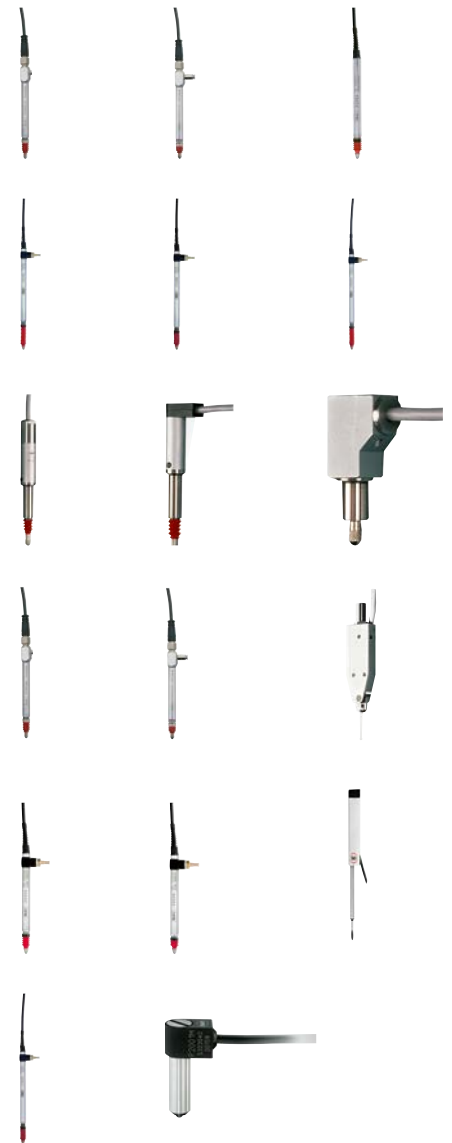
## Technische Daten

Bestell-Nr.	5331121	5331122	5331125
<b>Type</b>	N 1702 T	N 1702 U	N 1702 M-HR
<b>Zifferschrittwert</b>	0,1 µm	0,1 µm	0,01 µm
<b>Messbereich Induktivtaster</b>	± 5000, ± 2000, ± 1000, ± 500 µm		± 200 µm
<b>Tastereingänge</b>	2		
<b>Kompatibilität</b>	Tesa	Marposs	Mahr, Mahr 1340, Mahr-Halbbrücke, Mahr-LVDT, Mahr-VLDT
<b>Konfigurierung</b>	Mahr Cockpit Software		
<b>Datenübertragungsrate</b>	4189 Hz		
<b>Fehlergrenze</b>	0,3 % (min. 0,2 µm)		0,3 % (min. 0,04 µm)
<b>Datenschnittstelle</b>	RS-485		
<b>Stromverbrauch</b>	95 mA	110 mA	
<b>Energieversorgung</b>	+ 5V vom N 1700 Bus		
<b>IP Schutzart</b>	IP 42		

Bestell-Nr.	Breite	Höhe	Tiefe
5331121	77 mm	54,8 mm	66 mm
5331122	77 mm	54,8 mm	66 mm
5331125	77 mm	54,8 mm	66 mm

## Zubehör

Bestell-Nr.	Beschreibung	Type
4400190	Induktiver Messtaster, ± 1 mm	P1300 TA
4400191	Induktiver Messtaster, ± 1 mm	P1300 TB
5323011	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2004 T
5323021	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2004 TA
5323031	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2004 TB
5324021	Induktiver Messtaster, ± 5 mm	P2010 TA
5324031	Induktiver Messtaster, ± 5 mm	P2010 TB
5324071	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2104 TA
5324081	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2104 TB
5331138	Verlängerungskabel 2 m Länge	N 1700 RS485
5323013	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2004 U
5323023	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2004 UA
5323033	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2004 UB
5324023	Induktiver Messtaster, ± 5 mm	P2010 UA
5324033	Induktiver Messtaster, ± 5 mm	P2010 UB
5324073	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2104 UA
5324083	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2104 UB
5313400	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	1340
5313010	Induktiver Messtaster, ± 1 mm	1301
5313030	Induktiver Messtaster, ± 1 mm	1303
5313049	Induktiver Messtaster, ± 1 mm	1304 K
5323010	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2004 M
5323020	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2004 MA
5323030	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2004 MB
5324070	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2104 MA
5324080	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P2104 MB
5323040	Induktiver Messtaster, ± 0,5 mm	P2001 M
4400180	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P1300 MA
4400181	Induktiver Messtaster, ± 2 mm	P1300 MB
5313180	Induktiver Messtaster, - 0,3 ... 1 mm	1318



## Einzigartig, langlebig & effizient

### Die neuen Innenmesstaster mit DLC-Beschichtung

Unsere neuen Marameter 844 KC Innenmesstaster punkten durch ihre einzigartige DLC-Beschichtung (Diamant Like Carbon). Sie macht die Taster besonders widerstandsfähig und sorgt damit für eine sehr hohe Langzeitgenauigkeit.

Beständig und sicher: Die neuen Taster aus der 844 K-Familie überzeugen mit einer innovativen Spezialbeschichtung. Die sehr glatte Tasteroberfläche und der dadurch besonders niedrige Reibungskoeffizient verhindern Streifenbildung oder Verschleiß in feinst bearbeiteten und empfindlichen Bohrungsoberflächen. Hierdurch wird Ausschuss oder B-Ware verhindert. Anhand der dunklen DLC-Beschichtung können Sie frühzeitig erkennen, ob die Messfläche verschlissen ist, denn im Gegensatz zu herkömmlichen Tastern wird eine verschlissene Messfläche durch eine helle Stelle auf dem Antastpunkt sichtbar. Dieser visuelle Indikator zeigt Ihnen auf einen Blick, ob Ihr Messgerät einsatztauglich ist. So stellen Sie stets exakte und präzise Messergebnisse sicher.



#### Vorteile

- Innovative und einzigartige DLC-Beschichtung (Diamant Like Carbon)
- Prozesssicherheit durch visuellen Verschleißindikator: Der Verschleiß des Tasters ist sofort optisch zu erkennen.
- Verhinderung von Streifenbildung bei empfindlichen Oberflächen, kein Ausschuss oder B-Ware
- Reduzierte Anschaffungskosten durch einzigartig lange Lebensdauer des Tasters



#### Innovative DLC-Beschichtung

Die **diamantharte Schicht** sorgt für eine lange Lebensdauer des Tasters und bietet zudem den Vorteil einer **optisch frühzeitigen Verschleißerkennung**.



**Marameter 844  
KC**

**Artikelnummer:**  
siehe S. 38 – 46



**Verfügbarkeit:**  
ab Q2/2021

## Äußerst niedriger Reibungskoeffizient

Durch die sehr glatte Oberfläche des Tasters wird Streifenbildung z. B. bei feinst bearbeiteten Buntmetalloberflächen verhindert.



## Praktisch

Bohrungsmesssystem im Baukasten-Prinzip

## Exzellenter Korrosionsschutz

Dank DLC-Beschichtung ist der Taster ideal vor Korrosion geschützt.



## Marameter 844 K Familie

Die Innenmesstaster der Marameter 844 K Familie sind fester Bestandteil des Marameter Bohrungsmesssystems 844 K. Dank gewissenhafter Überarbeitung der Tasterfamilien wurde das bewährte Messsystem nochmals aufgewertet. Für eine maximale Linearitätsgenauigkeit sorgen ab jetzt ausschließlich Triebnadeln aus Hartmetall.

## Im Baukasten enthaltene Taster:

- **844 K:** Innenmesstaster aus gehärtetem Stahl, Messflächen hartverchromt, für allgemeine Anwendungen
- **844 KC:** Innenmesstaster aus gehärtetem Stahl, Messflächen und Innenkanten DLC-beschichtet. Mit erhöhtem Verschleißschutz und niedriger Reibung, Anwendung in empfindlichen oder abrasiven Oberflächen
- **844 KS:** Innenmesstaster aus gehärtetem Stahl, Messflächen hartverchromt, für Messungen bis nahe zum Bohrungsgrund

# Marameter 844 KC

Selbszentrierendes Innenmessgerät

## Eigenschaften

- Messkopf aus gehärtetem Stahl, mit DLC-Beschichtung
- Konstante Messkraft durch selbsttätige Federung. Messergebnisse sind somit unabhängig vom persönlichen Messgefühl
- Messkopf, Triebnadel, Messgerätehalter, Tiefenverlängerungen, Winkelstücke und Einstellringe bilden ein umfangreiches Baukastensystem
- Vorteile der DLC-Beschichtung
  - Erklärung DLC = Diamant Like Carbon = diamant ähnlicher Kohlenstoff
  - Extrem hohe Verschleißfestigkeit, für lange Standzeit auch auf harten und abrasiven Oberflächen
  - Reduzierung von Reibung, ideal für empfindliche Oberflächen wie Buntmetalle und Alulegierungen
  - Verschleißanzeige, abgenutzte Bereiche erscheinen als helle
- Stellen in der dunklen DLC Beschichtung
- Mindestzusammenstellung eines Messgerätes besteht aus: Messkopf, Triebnadel und Messgerätehalter zzgl. Anzeigegerät
- **Lieferumfang:** Messgerätehalter 844 Kg, Messtaster, Triebnadel, Holzkasten, ohne Anzeigegerät

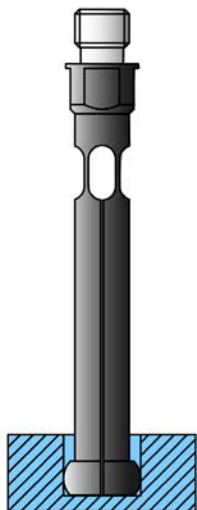


## Anwendung: Standardausführung mit verschleißfester DLC-Beschichtung

- Zum vergleichenden Messen von Durchmessern und Prüfen auf Formabweichungen wie Rundheit und Konizität
- Besonders geeignet für Serienkontrolle
- Bestimmung des Umkehrpunktes durch pendeln in der Bohrung

## Technische Daten

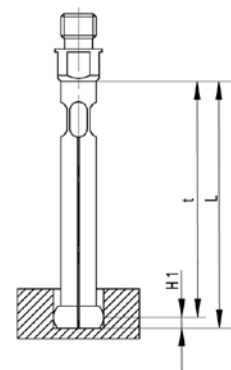
Bestell-Nr.	Type	Nennmaß in mm	Einzelbereich Taster in mm	Anzahl Messtaster	Linearitätsabweichung $f_e$	Wiederholpräzision $f_w$
4473105	844 KC	1,00	0,95 – 1,15	5 Stück	2 %, mind. 1 µm	1 µm
		1,10	1,07 – 1,25			
		1,20	1,17 – 1,35			
		1,30	1,27 – 1,45			
		1,40	1,37 – 1,55			
4473106	844 KC	1,75	1,50 – 1,90	9 Stück	1 %, mind. 1 µm	1 µm
		2,00	1,80 – 2,20			
		2,25	2,05 – 2,45			
		2,50	2,30 – 2,70			
		2,75	2,55 – 2,95			
		3,00	2,80 – 3,20			
		3,25	3,05 – 3,45			
		3,50	3,30 – 3,70			
4473107	844 KC	4,00	3,70 – 4,30	12 Stück	1 %, mind. 1 µm	1 µm
		4,50	4,20 – 4,80			
		5,00	4,70 – 5,30			
		5,50	5,20 – 5,80			
		6,00	5,70 – 6,30			
		6,50	6,20 – 6,80			
		7,00	6,70 – 7,30			
		7,50	7,20 – 7,80			
		8,00	7,70 – 8,30			
		8,50	8,20 – 8,80			
		9,00	8,70 – 9,30			
		9,50	9,20 – 9,80			



Bestell-Nr.	Type	Nennmaß in mm	Einzelbereich Taster in mm	Anzahl Messtaster	Linearitäts- abweichung $f_e$	Wiederholpräzision $f_w$
<b>4473108</b>	844 KC	1,75	1,50 – 1,90	21 Stück	1 %, mind. 1 $\mu$ m	1 $\mu$ m
		2,00	1,80 – 2,20			
		2,25	2,05 – 2,45			
		2,50	2,30 – 2,70			
		2,75	2,55 – 2,95			
		3,00	2,80 – 3,20			
		3,25	3,05 – 3,45			
		3,50	3,30 – 3,70			
		3,75	3,55 – 3,95			
		4,00	3,70 – 4,30			
		4,50	4,20 – 4,80			
		5,00	4,70 – 5,30			
		5,50	5,20 – 5,80			
		6,00	5,70 – 6,30			
		6,50	6,20 – 6,80			
		7,00	6,70 – 7,30			
		7,50	7,20 – 7,80			
8,00	7,70 – 8,30					
8,50	8,20 – 8,80					
9,00	8,70 – 9,30					
9,50	9,20 – 9,80					
<b>4473109</b>	844 KC	10,00	9,40 – 10,60	11 Stück	1 %, mind. 1 $\mu$ m	1 $\mu$ m
		11,00	10,40 – 11,60			
		12,00	11,40 – 12,60			
		13,00	12,40 – 13,60			
		14,00	13,40 – 14,60			
		15,00	14,40 – 15,60			
		16,00	15,40 – 16,60			
		17,00	16,40 – 17,60			
		18,00	17,40 – 18,60			
		19,00	18,40 – 19,60			
		20,00	19,40 – 20,60			

Bestell-Nr.	Nennmaß	H1	L	Messtiefe	Bestell-Nr.	Nennmaß	H1	L	Messtiefe
<b>4473105</b>	1,00 mm	0,6 mm	19,50 mm	10,5 mm	<b>4473107</b>	4,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	1,10 mm	0,6 mm	19,50 mm	10,5 mm		4,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	1,20 mm	0,6 mm	19,50 mm	10,5 mm		5,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	1,30 mm	0,6 mm	19,50 mm	10,5 mm		5,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	1,40 mm	0,6 mm	19,50 mm	10,5 mm		6,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
<b>4473106</b>	1,75 mm	0,9 mm	25,30 mm	16 mm		6,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	2,00 mm	0,9 mm	25,30 mm	16 mm		7,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	2,25 mm	0,9 mm	25,30 mm	16 mm		7,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	2,50 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		8,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	2,75 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		8,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	3,00 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		9,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	3,25 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		9,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	3,50 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm					
	3,75 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm					

Bestell-Nr.	Nennmaß	H1	L	Messtiefe	Bestell-Nr.	Nennmaß	H1	L	Messtiefe	
<b>4473108</b>	1,75 mm	0,9 mm	25,30 mm	16 mm	<b>4473109</b>	10,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	2,00 mm	0,9 mm	25,30 mm	16 mm		11,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	2,25 mm	0,9 mm	25,30 mm	16 mm		12,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	2,50 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		13,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	2,75 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		14,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	3,00 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		15,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	3,25 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		16,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	3,50 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		17,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	3,75 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		18,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	4,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm		19,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	4,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm		20,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	5,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	5,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	6,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	6,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	7,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	7,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	8,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	8,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	9,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
9,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm							



## Zubehör

Bestell-Nr.	Beschreibung	Type
4333000	Millimes 5 $\mu\text{m}$ , $\pm 130 \mu\text{m}$	1004
4334000	Millimes 1 $\mu\text{m}$ , $\pm 50 \mu\text{m}$	1003
4335000	Millimes 0,5 $\mu\text{m}$ , $\pm 25 \mu\text{m}$	1002
4337662	Digitale Messuhr, 0,0005 mm, 12,5 mm	1087 BR
4337664	Digitale Messuhr, 0,0005 mm, 12,5 mm	1087 BRi
4473375	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 1 – 1,4 mm	844 Ke
4473376		
4473400	844 Kg Messgerätehalter, $\varnothing 8 \text{ mm}$ / M6 x 0,75	844 Kg
4473401	844 Kga Messgerätehalter, $\varnothing 8 \text{ mm}$ / M6 x 0,75	844 Kga
4473402	844 Kgz Messgerätehalter, $\varnothing .375''$ / M6 x 0,75	844 Kgz
4473405	844 Kv Messtiefen-Verlängerung, Länge 50 mm	844 Kv
4473406	844 Kv Messtiefen-Verlängerung, Länge 100 mm	844 Kv
4473407	844 Kv Messtiefen-Verlängerung, Länge 250 mm	844 Kv
4473409	844 Kw Winkelstück 90°, M6 x 0,75	844 Kw
4473376	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 1,75 – 3,75 mm	844 Ke
4473377	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 4 – 9,5 mm	844 Ke
4473378	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 1,75 – 9,5 mm	844 Ke
4473379	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 10 – 20 mm	844 Ke



# Marameter 844 K

Selbszentrierendes Innenmessgerät

## Eigenschaften

- Messkopf aus gehärtetem Stahl, hartverchromt
- Konstante Messkraft durch selbsttätige Federung. Messergebnisse sind somit unabhängig vom persönlichen Messgefühl
- Messkopf, Triebnadel, Messgerätehalter, Tiefenverlängerungen, Winkelstücke und Einstellringe bilden ein umfangreiches Baukastensystem
- Mindestzusammenstellung eines Messgerätes besteht aus: Messkopf, Triebnadel und Messgerätehalter zzgl. Anzeigegerät
- **Lieferumfang:** Messgerätehalter 844 Kg, Messtaster, Triebnadel, Holzkasten, ohne Anzeigegerät

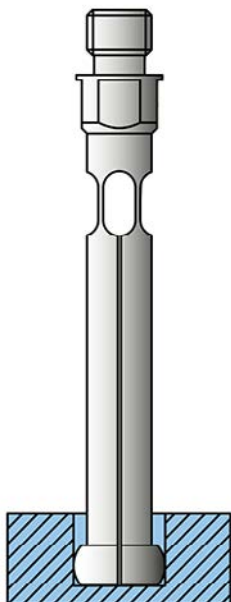


## Anwendung: Standardausführung

- Zum vergleichenden Messen von Durchmessern und Prüfen auf Formabweichungen wie Rundheit und Konizität
- Besonders geeignet für Serienkontrolle
- Bestimmung des Umkehrpunktes durch pendeln in der Bohrung

## Technische Daten

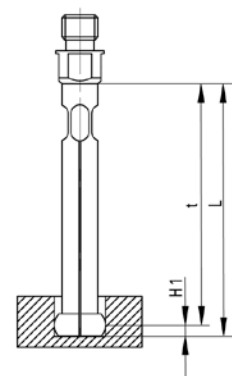
Bestell-Nr.	Type	Nennmaß in mm	Einzelbereich Taster in mm	Anzahl Messtaster	Linearitätsabweichung $f_e$	Wiederholpräzision $f_w$
4473005	844 K	1,00	0,95 – 1,15	5 Stück	2 %, mind. 1 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$
		1,10	1,07 – 1,25			
		1,20	1,17 – 1,35			
		1,30	1,27 – 1,45			
		1,40	1,37 – 1,55			
4473006	844 K	1,75	1,50 – 1,90	9 Stück	1 %, mind. 1 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$
		2,00	1,80 – 2,20			
		2,25	2,05 – 2,45			
		2,50	2,30 – 2,70			
		2,75	2,55 – 2,95			
		3,00	2,80 – 3,20			
		3,25	3,05 – 3,45			
		3,50	3,30 – 3,70			
		3,75	3,55 – 3,95			
4473007	844 K	4,00	3,70 – 4,30	12 Stück	1 %, mind. 1 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$
		4,50	4,20 – 4,80			
		5,00	4,70 – 5,30			
		5,50	5,20 – 5,80			
		6,00	5,70 – 6,30			
		6,50	6,20 – 6,80			
		7,00	6,70 – 7,30			
		7,50	7,20 – 7,80			
		8,00	7,70 – 8,30			
		8,50	8,20 – 8,80			
		9,00	8,70 – 9,30			
		9,50	9,20 – 9,80			



Bestell-Nr.	Type	Nennmaß in mm	Einzelbereich Taster in mm	Anzahl Messtaster	Linearitätsabweichung $f_e$	Wiederholpräzision $f_w$
<b>4473008</b>	844 K	1,75	1,50 – 1,90	21 Stück	1 %, mind. 1 $\mu$ m	1 $\mu$ m
		2,00	1,80 – 2,20			
		2,25	2,05 – 2,45			
		2,50	2,30 – 2,70			
		2,75	2,55 – 2,95			
		3,00	2,80 – 3,20			
		3,25	3,05 – 3,45			
		3,50	3,30 – 3,70			
		3,75	3,55 – 3,95			
		4,00	3,70 – 4,30			
		4,50	4,20 – 4,80			
		5,00	4,70 – 5,30			
		5,50	5,20 – 5,80			
		6,00	5,70 – 6,30			
		6,50	6,20 – 6,80			
		7,00	6,70 – 7,30			
		7,50	7,20 – 7,80			
		8,00	7,70 – 8,30			
		8,50	8,20 – 8,80			
		9,00	8,70 – 9,30			
9,50	9,20 – 9,80					
<b>4473009</b>	844 K	10,00	9,40 – 10,60	11 Stück	1 %, mind. 1 $\mu$ m	1 $\mu$ m
		11,00	10,40 – 11,60			
		12,00	11,40 – 12,60			
		13,00	12,40 – 13,60			
		14,00	13,40 – 14,60			
		15,00	14,40 – 15,60			
		16,00	15,40 – 16,60			
		17,00	16,40 – 17,60			
		18,00	17,40 – 18,60			
		19,00	18,40 – 19,60			
		20,00	19,40 – 20,60			

Bestell-Nr.	Nennmaß	H1	L	Messtiefe	Bestell-Nr.	Nennmaß	H1	L	Messtiefe
<b>4473005</b>	1,00 mm	0,6 mm	19,50 mm	10,5 mm	<b>4473007</b>	4,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	1,10 mm	0,6 mm	19,50 mm	10,5 mm		4,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	1,20 mm	0,6 mm	19,50 mm	10,5 mm		5,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	1,30 mm	0,6 mm	19,50 mm	10,5 mm		5,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	1,40 mm	0,6 mm	19,50 mm	10,5 mm		6,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
<b>4473006</b>	1,75 mm	0,9 mm	25,30 mm	16 mm		6,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	2,00 mm	0,9 mm	25,30 mm	16 mm		7,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	2,25 mm	0,9 mm	25,30 mm	16 mm		7,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	2,50 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		8,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	2,75 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		8,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	3,00 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		9,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	3,25 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		9,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm
	3,50 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm					
	3,75 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm					

Bestell-Nr.	Nennmaß	H1	L	Messtiefe	Bestell-Nr.	Nennmaß	H1	L	Messtiefe	
<b>4473008</b>	1,75 mm	0,9 mm	25,30 mm	16 mm	<b>4473009</b>	10,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	2,00 mm	0,9 mm	25,30 mm	16 mm		11,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	2,25 mm	0,9 mm	25,30 mm	16 mm		12,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	2,50 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		13,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	2,75 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		14,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	3,00 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		15,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	3,25 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		16,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	3,50 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		17,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	3,75 mm	1,2 mm	30,60 mm	21 mm		18,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	4,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm		19,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	4,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm		20,00 mm	3,3 mm	48,50 mm	45 mm	
	5,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	5,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	6,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	6,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	7,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
	7,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm						
8,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm							
8,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm							
9,00 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm							
9,50 mm	2,0 mm	47,30 mm	38 mm							



## Zubehör

Bestell-Nr.	Beschreibung	Type
4333000	Millimes 5 $\mu\text{m}$ , $\pm 130 \mu\text{m}$	1004
4334000	Millimes 1 $\mu\text{m}$ , $\pm 50 \mu\text{m}$	1003
4335000	Millimes 0,5 $\mu\text{m}$ , $\pm 25 \mu\text{m}$	1002
4337662	Digitale Messuhr, 0,0005 mm, 12,5 mm	1087 BR
4337664	Digitale Messuhr, 0,0005 mm, 12,5 mm	1087 BRi
4473375	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 1 – 1,4 mm	844 Ke
4473376		
4473400	844 Kg Messgerätehalter, $\varnothing 8 \text{ mm}$ / M6 x 0,75	844 Kg
4473401	844 Kga Messgerätehalter, $\varnothing 8 \text{ mm}$ / M6 x 0,75	844 Kga
4473402	844 Kgz Messgerätehalter, $\varnothing .375''$ / M6 x 0,75	844 Kgz
4473405	844 Kv Messtiefen-Verlängerung, Länge 50 mm	844 Kv
4473406	844 Kv Messtiefen-Verlängerung, Länge 100 mm	844 Kv
4473407	844 Kv Messtiefen-Verlängerung, Länge 250 mm	844 Kv
4473409	844 Kw Winkelstück 90°, M6 x 0,75	844 Kw
4473376	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 1,75 – 3,75 mm	844 Ke
4473377	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 4 – 9,5 mm	844 Ke
4473378	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 1,75 – 9,5 mm	844 Ke
4473379	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 10 – 20 mm	844 Ke

# Marameter 844 KS

Selbszentrierendes Innenmessgerät

## Eigenschaften

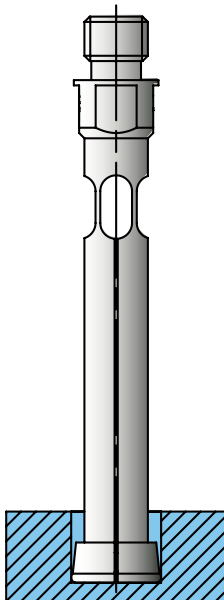
- Messkopf aus gehärtetem Stahl, hartverchromt
- Konstante Messkraft durch selbsttätige Federung. Messergebnisse sind somit unabhängig vom persönlichen Messgefühl
- Messkopf, Triebnadel, Messgerätehalter, Tiefenverlängerungen, Winkelstücke und Einstellringe bilden ein umfangreiches Baukastensystem
- Mindestzusammenstellung eines Messgerätes besteht aus: Messkopf, Triebnadel und Messgerätehalter zzgl. Anzeigegerät
- **Lieferumfang:** Messgerätehalter 844 Kg, Messtaster, Triebnadel, Holzkasten, ohne Anzeigegerät



## Anwendung: Ausführung für Sacklochbohrungen

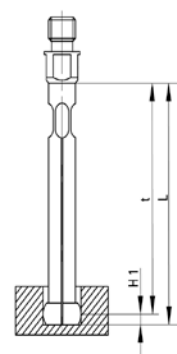
- Für Messungen bis nahe zum Bohrungsgrund
- Zum vergleichenden Messen von Durchmessern und Prüfen auf Formabweichungen wie Rundheit und Konizität
- Besonders geeignet für Serienkontrolle
- Bestimmung des Umkehrpunktes durch pendeln in der Bohrung

## Technische Daten



Bestell-Nr.	Type	Nennmaß in mm	Einzelbereich Taster in mm	Anzahl Messtaster	Linearitätsabweichung $f_e$	Wiederholpräzision $f_w$
4473007	844 KS	4,00	3,70 – 4,30	12 Stück	1 %, mind. 1 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$
		4,50	4,20 – 4,80			
		5,00	4,70 – 5,30			
		5,50	5,20 – 5,80			
		6,00	5,70 – 6,30			
		6,50	6,20 – 6,80			
		7,00	6,70 – 7,30			
		7,50	7,20 – 7,80			
		8,00	7,70 – 8,30			
		8,50	8,20 – 8,80			
		9,00	8,70 – 9,30			
		9,50	9,20 – 9,80			
4473009	844 KS	4,00	9,40 – 10,60	11 Stück	1 %, mind. 1 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$
		4,50	10,40 – 11,60			
		5,00	11,40 – 12,60			
		5,50	12,40 – 13,60			
		6,00	13,40 – 14,60			
		6,50	14,40 – 15,60			
		7,00	15,40 – 16,60			
		7,50	16,40 – 17,60			
		8,00	17,40 – 18,60			
		8,50	18,40 – 19,60			
		9,00	19,40 – 20,60			
		9,50				

Bestell-Nr.	Nennmaß	H1	L	Messtiefe	Bestell-Nr.	Nennmaß	H1	L	Messtiefe
<b>4473207</b>	4,00 mm	0,5 mm	47,30 mm	38 mm	<b>4473209</b>	4,00 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm
	4,50 mm	0,5 mm	47,30 mm	38 mm		4,50 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm
	5,00 mm	0,5 mm	47,30 mm	38 mm		5,00 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm
	5,50 mm	0,5 mm	47,30 mm	38 mm		5,50 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm
	6,00 mm	0,5 mm	47,30 mm	38 mm		6,00 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm
	6,50 mm	0,5 mm	47,30 mm	38 mm		6,50 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm
	7,00 mm	0,5 mm	47,30 mm	38 mm		7,00 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm
	7,50 mm	0,5 mm	47,30 mm	38 mm		7,50 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm
	8,00 mm	0,5 mm	47,30 mm	38 mm		8,00 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm
	8,50 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm		8,50 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm
9,00 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm	9,00 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm		
9,50 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm	9,50 mm	1,0 mm	48,50 mm	45 mm		



## Zubehör

Bestell-Nr.	Beschreibung	Type
4333000	Millimes 5 $\mu\text{m}$ , $\pm 130 \mu\text{m}$	1004
4334000	Millimes 1 $\mu\text{m}$ , $\pm 50 \mu\text{m}$	1003
4335000	Millimes 0,5 $\mu\text{m}$ , $\pm 25 \mu\text{m}$	1002
4337662	Digitale Messuhr, 0,0005 mm, 12,5 mm	1087 BR
4337664	Digitale Messuhr, 0,0005 mm, 12,5 mm	1087 BRi
4473375	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 1 – 1,4 mm	844 Ke
4473376		844 Ke
4473400	844 Kg Messgerätehalter, $\varnothing 8 \text{ mm}$ / M6 x 0,75	844 Kg
4473401	844 Kga Messgerätehalter, $\varnothing 8 \text{ mm}$ / M6 x 0,75	844 Kga
4473402	844 Kgz Messgerätehalter, $\varnothing .375''$ / M6 x 0,75	844 Kgz
4473405	844 Kv Messtiefen-Verlängerung, Länge 50 mm	844 Kv
4473406	844 Kv Messtiefen-Verlängerung, Länge 100 mm	844 Kv
4473407	844 Kv Messtiefen-Verlängerung, Länge 250 mm	844 Kv
4473409	844 Kw Winkelstück 90°, M6 x 0,75	844 Kw
4473376	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 1,75 – 3,75 mm	844 Ke
4473377	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 4 – 9,5 mm	844 Ke
4473378	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 1,75 – 9,5 mm	844 Ke
4473379	844 Ke Einstellringe im Satz für Messbereich 10 – 20 mm	844 Ke

# Marameter 844 KM

Messtativ

## Eigenschaften

Messtativ mit praxisgerechten Ausstattungen:

- Hohe Messsäule mit großem Verstellbereich
- Anschlagring für Messhöhe, ideal beim Wechseln der Messtaster
- Großer Hubweg für Tasterabsenkung
- Tiefenanschlag zur Hubbegrenzung
- Großer Messtisch mit Staubnuten und 4 Gewindebohrungen zur individuellen Befestigung eines Prismenanschlag 844 KMp
- Aufnahmeelement für Gerätehalter 844 Kg / 844 Kga / 844 Kgz mit Schaft  $\varnothing$  10 mm
- Zusätzliche Aufnahme  $\varnothing$  8 mm für optionelle Messuhr als Messtiefenanzeige



## Anwendung:

Ideal für Serienprüfungen mit 844 K.. Innenmesstastern ohne zeitaufwändige Umkehrpunktsuche durch pendeln

## Technische Daten

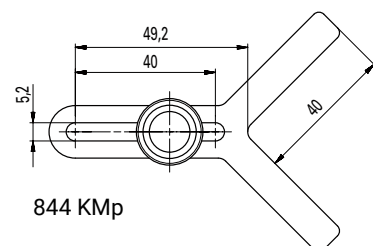
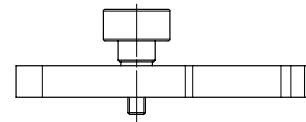
Bestell-Nr.	Ausladung	Hub	max. Obejkhöhe	Tischdurchmesser	Type
4473420	90 mm	50 mm	ca. 150 mm	120 mm	844 KM

## Zubehör

Bestell-Nr.	Beschreibung	Type
4473425	Schwimmend gelagerter Halter für Messtativ 844 KM	844 KM <sub>s</sub>
4473426	Prismatischer Anschlag inkl. Rändelspannschraube für Messtisch 844 KM	844 KM <sub>p</sub>



844 KM<sub>s</sub>



844 KM<sub>p</sub>





**Mahr** GmbH  
Carl-Mahr-Straße 1  
37073 Göttingen  
Deutschland

Reutlinger Straße 48  
73728 Esslingen  
Deutschland

Tel.: +49 551 7073 800  
info@mahr.com  
www.mahr.com

© **Mahr** GmbH

Änderungen an unseren Erzeugnissen, besonders aufgrund technischer  
Verbesserungen und Weiterentwicklungen, müssen wir uns vorbehalten.  
Alle Abbildungen und Zahlenangaben usw. sind daher ohne Gewähr.

3765604 | 06.2021