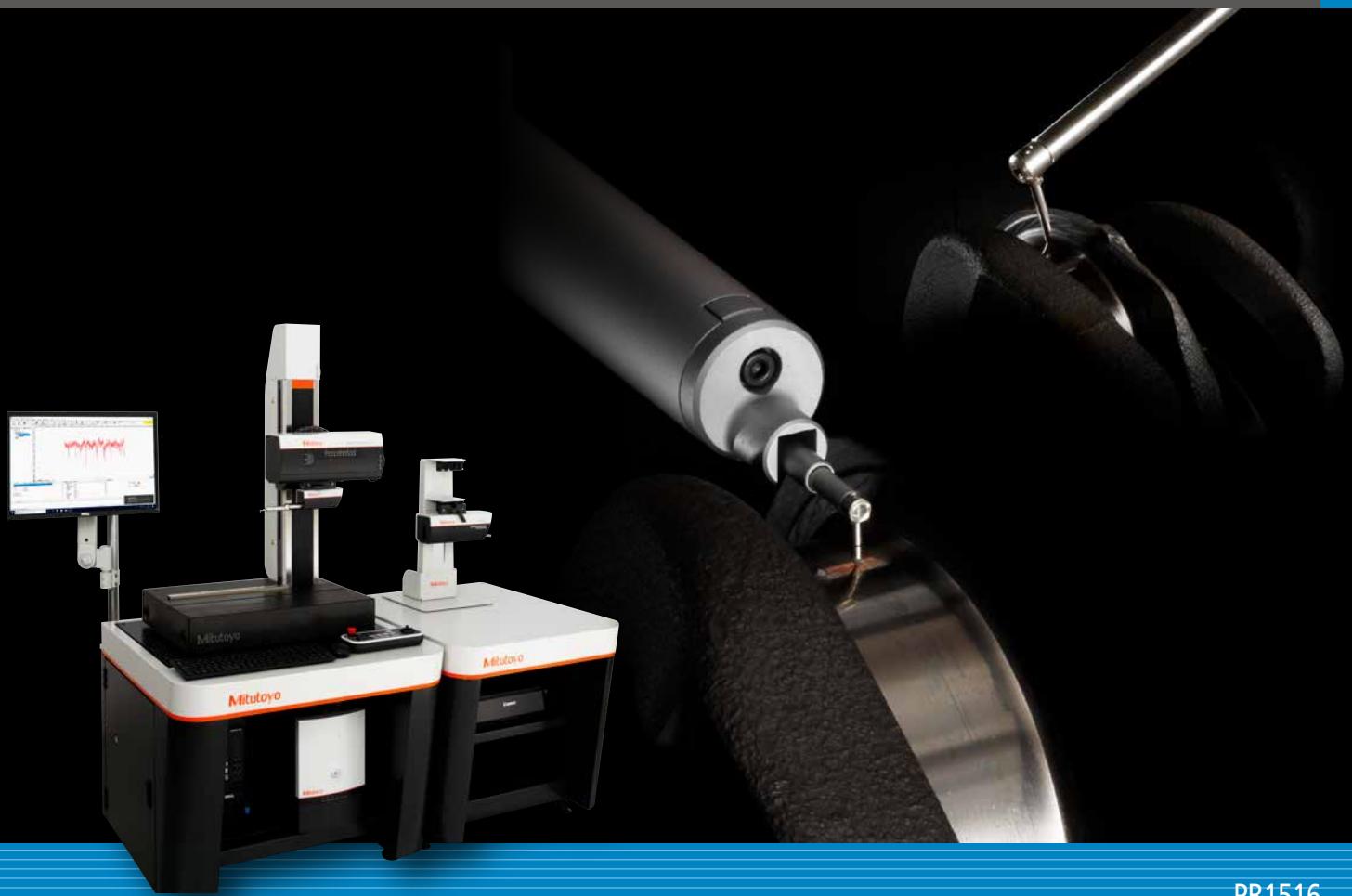


## FORMTRACER AVANT SERIE

Kontur- und Oberflächenrauheitsmessgeräte

FORMMESSGERÄTE



Entdecken Sie die Zukunft der Kontur- und Rauheitsmessung.

# FORMTRACER Avant SERIE

Kontur- und Oberflächenrauheitsmessgeräte

Außergewöhnliche Geschwindigkeit und Bedienbarkeit.

Ein modulares Messsystem mit überzeugender Flexibilität.

Das hybride Messsystem „FORMTRACER Avant Serie“ ermöglicht sowohl Kontur- als auch Oberflächenrauheitsmessungen.

Es bietet hohe GESCHWINDIGKEIT für maximale Effizienz, sowie eine exzellente BEDIENBARKEIT durch Automation mit einer Vielzahl von Funktionen. Ebenso ist die problemlose AUSBAUFÄHIGKEIT durch Upgrades mit optionalen Detektoren ein weiterer entscheidender Vorteil, mit dem der FORMTRACER Avant ein zukunftsfähiges System mit effizienter Bedienung für umfangreiche Messaufgaben in Kontur und Rauheit bietet.

Flexibilität  
in Bestform.







# CONTRACER



## K o n t u r

Kontinuierliche Messung des oberen und unteren Profils, kombiniert mit einer einstellbaren Messkraft, ermöglicht die effiziente Messung unterschiedlichster Profile, einschließlich des Abstandes in Bohrungen\*. Dank elektronisch einstellbarer Messkraft\* entfällt die Notwendigkeit, diese durch Wechseln der Gewichte festzulegen. Die magnetische Adaptierung des Konturtastarms kann Beschädigungen bei einer Kollision verhindern helfen.

\* Nur bei Verwendung des Konturdetektors C-4500

### MODELLVARIANTEN



Konturdetektor  
C-4500 (Hohe Genauigkeit +  
Oben/Unten Antastung)

Konturdetektor  
C-3200 (Oben oder Unten  
Antastung)



# SURFTEST

## Oberflächenrauheit

Konform mit DIN EN ISO, VDA, ANSI, JIS und anderen Normen für Oberflächenrauheit.  
Umfangreiches optionales Zubehör, wie Tasterhalter für verschiedenste Anwendungen, automatische Nivelliertische, Y-Achsen und vieles mehr. Dies ermöglicht dem Bediener eine effiziente und nahezu vollautomatisierte Messlösung.

### MODELLVARIANTEN

#### OPTIONAL

Tasterhalter für Rauheitsmessung  
S-3000CR  
(Oben o. Unten/Querabtastung)



#### OPTIONAL

Tasterhalter für  
Rauheitsmessung  
S-3000MR  
(Oben oder Unten)

#### OPTIONAL

Tasterhalter für  
Rauheitsmessung  
S-3000C (Querabtastung)

Tasterhalter für Rauheitsmessung  
S-3000 (Standard)

Flexibilität für jeden Einsatzzweck.

Ein einziges Messgerät für Kontur- und Oberflächenrauheitsmessung.

Durch einfache Retrofit-Optionen für das Basissystem des FTA-S4C3000/4000 (Konturmessgerät) und FTA-S4S3000 (Oberflächenrauheitsmessgerät) kann ein Konturmessgerät oder ein Oberflächenrauheitsmessgerät zu einem funktionserweiterten System aufgerüstet werden, z.B. vom universellen Konturmessgerät zum hochpräzisen Konturmessgerät mit Oben/Unten Messung.

Es können ebenso drei unterschiedliche Tasterhalter für Oberflächenrauheitsmessung adaptiert werden, um die Möglichkeiten für die Oberflächenrauheitsmessungen zu erweitern. Neben den Modellen mit unterschiedlichen Tastern bietet Mitutoyo standardmäßig auch Modelle mit 100 mm oder 200 mm X-Achsen, hoher Säule oder großem Sockel an.



Konturmessgeräte  
FTA-S4C3000/4000

#### Standardmodell

Obige Abbildungen zeigen das Oberflächenrauheits- und Konturmessgerät in ihren jeweiligen Standardausführungen. Da jedes Messgerät mit Detektoren für Rauheits- und Konturmessung ausgerüstet werden kann, ist es möglich, mit einem einzigen Messgerät unterschiedliche Messungen durchzuführen, wofür man früher unterschiedliche Messgeräte benötigte.



200 mm X-Achse, Modell mit hoher Säule  
Oberflächenrauheitsmessgerät  
FTA-H8S3000

### Modell mit hoher Säule

Bei diesem Modell sind die Abmessungen des Sockels wie beim Standardmodell. Nur die Säule ist höher. Die zusätzliche Höhe ermöglicht einen größeren Bereich in vertikaler Richtung.

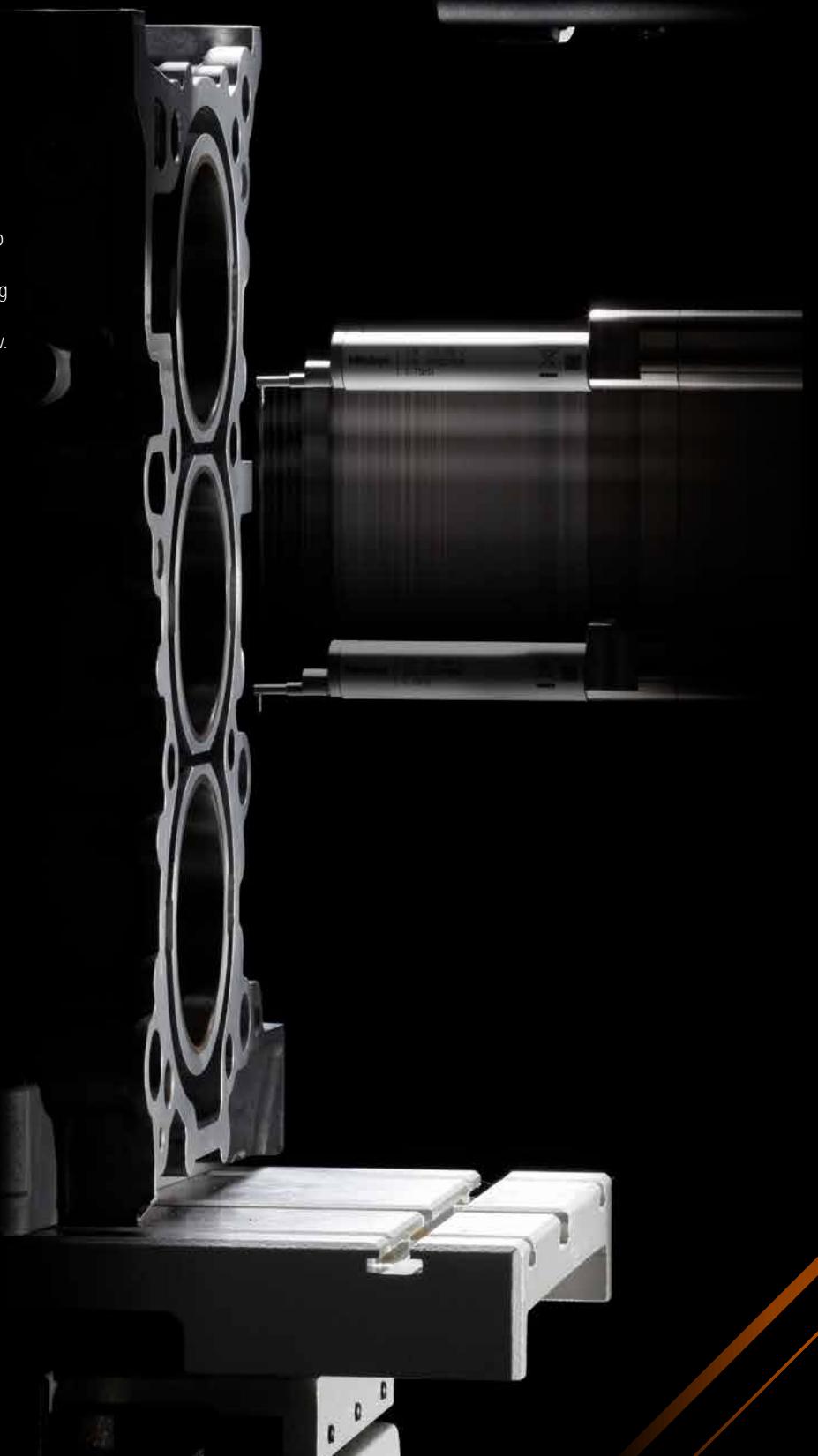
### Größtes Modell

Dieses Modell zeichnet sich durch den breitesten Sockel und die höchste Säule aus. Es eignet sich zur effizienten Messung schwerer und/oder großer Werkstücke.

# HIGH-SPEED

## High-Speed für erheblich kürzere Messzeiten

Die FORMTRACER Avant Serie ist mit ihrem schnellen Antrieb maßgeblich und zeichnet sich durch die hohe Beschleunigung ihrer Säulen- und Hubbewegungen (Rückstellbewegung) usw. aus. Um diese Beschleunigung zu ermöglichen, wird bei der Oberflächenrauheitsmessung der Positionierweg vom Beginn der Messung bis zum Beginn der Datenerfassung auf ein Minimum reduziert und bei der Konturmessung die Zeit vom Antasten des Werkstücks bis zum Messbeginn verkürzt. Die Gesamtzeit wird spürbar reduziert, um die Messeffizienz zu verbessern.



# Branchenbeste dank High-Speed-Verfahrbewegung

High-Speed-Antrieb für deutlich kürzere Messzeiten



X-Achse: 80 mm/s (MAX) Z2-Achse (vertikale Bewegung der Säule): 30 mm/s (MAX)  
Kürzere Gesamtmesszeiten dank High-Speed-Verfahrbewegungen.

## Reduzierung der Gesamtmesszeit



Die Hubgeschwindigkeit (Rückstellung) ist ca. dreimal so hoch wie bei herkömmlichen Modellen; gleichzeitig wird die Antastbewegung des Tasters zum Werkstück aus Sicherheitsgründen verlangsamt. Das Messsystem erkennt automatisch den Kontakt mit dem Werkstück und stoppt dann auf der Stelle den Antastvorgang, um die Messung zu starten.

Real One POINT	Positionierabstand auf kleinst möglichen Wert reduziert	Nr. 1 der Branche
	Der Positionierabstand beim Autoset, vom Beginn der Messung bis zum Beginn der Messdatenerfassung, wurde auf das absolute Minimum von 0,05 mm reduziert. Das System eignet sich hervorragend zur Messung von Kanten und kleinen Werkstücken.	 0,05 mm [Positionierabstand]

# PRAXISTAUGLICHKEIT

---

## Spürbar verbesserte Praxistauglichkeit mit herausragenden Funktionen

Durch die Integration der Leitungen zwischen X- und Z1-Achse, sind Störung dieser beim Messvorgang oder der Neigung der X-Achse ausgeschlossen. Der Neigungsbereich der X-Achse beträgt  $\pm 45^\circ$  und erlaubt daher eine problemlose Messung geneigter Werkstückflächen ohne Verwendung z.B. eines Sinusschraubstockes. Ferner kann der Detektor gewechselt werden, ohne das Gerät auszuschalten (Hot swap). Der Detektor kann beim Wechseln durch präzise Führungsstifte exakt neu positioniert werden. Das Messgerät erkennt automatisch den gewechselten Detektor, und schaltet die entsprechenden Softwarefunktionen frei. Diese herausragenden Eigenschaften ermöglichen eine spürbare Verbesserung der Arbeitseffizienz.



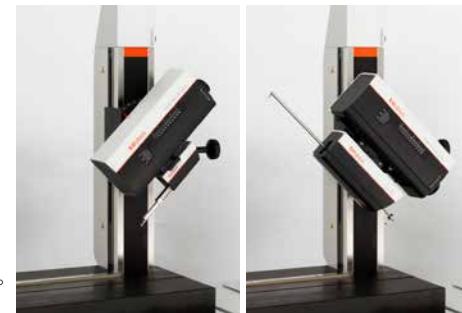
## Neigbare X-Achse



Zum effizienten Messen geneigter Flächen verfügt der Avant über eine Winkelverstellung für Messungen in einem Bereich bis  $\pm 45^\circ$ . Bei Adaptierung des Konturdetektors C-4500 lässt sich die Messkraft über die mitgelieferte Software (FORMTRACEPAK) in 5 Stufen einstellen, so dass ein Einstellen durch Verschieben oder Wechseln von Gewichten entfällt. Dieses System behält die gewählte Messkraft auch bei Neigung bei.

[Neigungsbereich der X-Achse]

$\pm 45^\circ$



## Bogenmaßstab



Das System verfügt über einen hochpräzisen Bogenmaßstab, der ein direktes Ablesen der kreisförmigen Bahn des Tastelementes ermöglicht. Dadurch entfällt die Notwendigkeit einer direkten Umrechnung des Bogens, die häufig Messfehler verursacht. Auf diese Weise sind Präzisionsmessungen über einen weiten Messbereich möglich, auch wenn sich der Tastarm nicht in horizontaler Position befindet. Der Anwender kann somit präzise Messungen durchführen, ohne den Messbereich zu beachten.



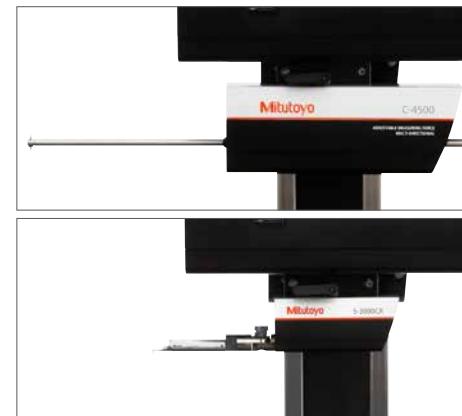
## Keine freiliegenden Leitungen



## Hot Swap



Der Controller muss zum Wechseln des Kontur- oder Rauheitsdetektors nicht ausgeschaltet werden. Außerdem lässt sich die Zeit für den Wechsel, im Vergleich zu einem herkömmlichen Modell, dank des werkzeuglosen Austauschmechanismus auf unter 30 Sekunden reduzieren. Ferner verbessert die Adaptierung mithilfe der Führungsstifte die Reproduzierbarkeit beim Wechsel der Detektoren, und ermöglicht einen effizienten Ablauf des automatischen Messprogramms.



# PRAXISTAUGLICHKEIT

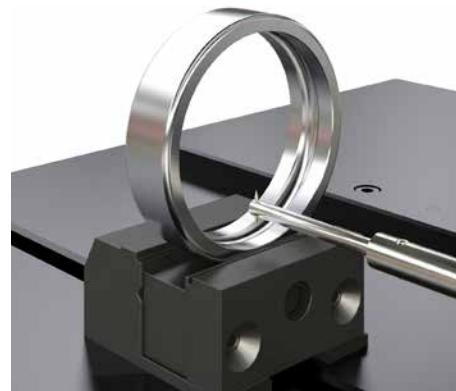
---

## Optimierte Messfunktionen für die jeweiligen Werkstückeigenschaften

Das kontinuierliche Messen der oberen/unteren Profile mit Steuerung der Messrichtung und Messkraft, sowie die Verwendung eines doppelseitigen Tastelementes verbessern den Einsatzbereich entscheidend. Die Tasterschutzfunktion reduziert bei einem plötzlichen Absenken des Tastarms die Fallgeschwindigkeit (C-4500), und schützt somit die Tastspitze vor Beschädigung. Somit wird die Praxistauglichkeit der Avant Serie durch diese und weiterer Innovationen deutlich verbessert.



## Kontinuierliches Messen der oberen/unteren Profile



Mit dem doppelseitigen konischen Tastelement von Mitutoyo können obere und untere Profile kontinuierlich gemessen werden. Die kontinuierliche Messdatenerfassung erleichtert die Analyse von Merkmalen, die früher schwer messbar waren, wie beispielsweise der Abstand im Durchmesser eines Innengewindes. Eine Kollisionsüberwachung des magnetischen Tastarms und des Gehäuses des Detektors gewährleisten auch bei hohen Verfahrgeschwindigkeiten sichere Messungen. Außerdem können die Messprozesse durch die Verwendung von Sonderzubehör effizient automatisiert werden.

## Tasterschutzfunktion



Erkennt ein plötzliches Absenken des Tastarms von der Messfläche, verlangsamt den Fall und verhindert somit eine Beschädigung der Tastspitze.

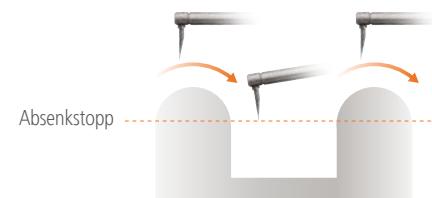
Hinweis: Bei Verwendung des Konturdetektors C-4500



## Kontinuierliches Messen mit Hubbegrenzungsfunktion



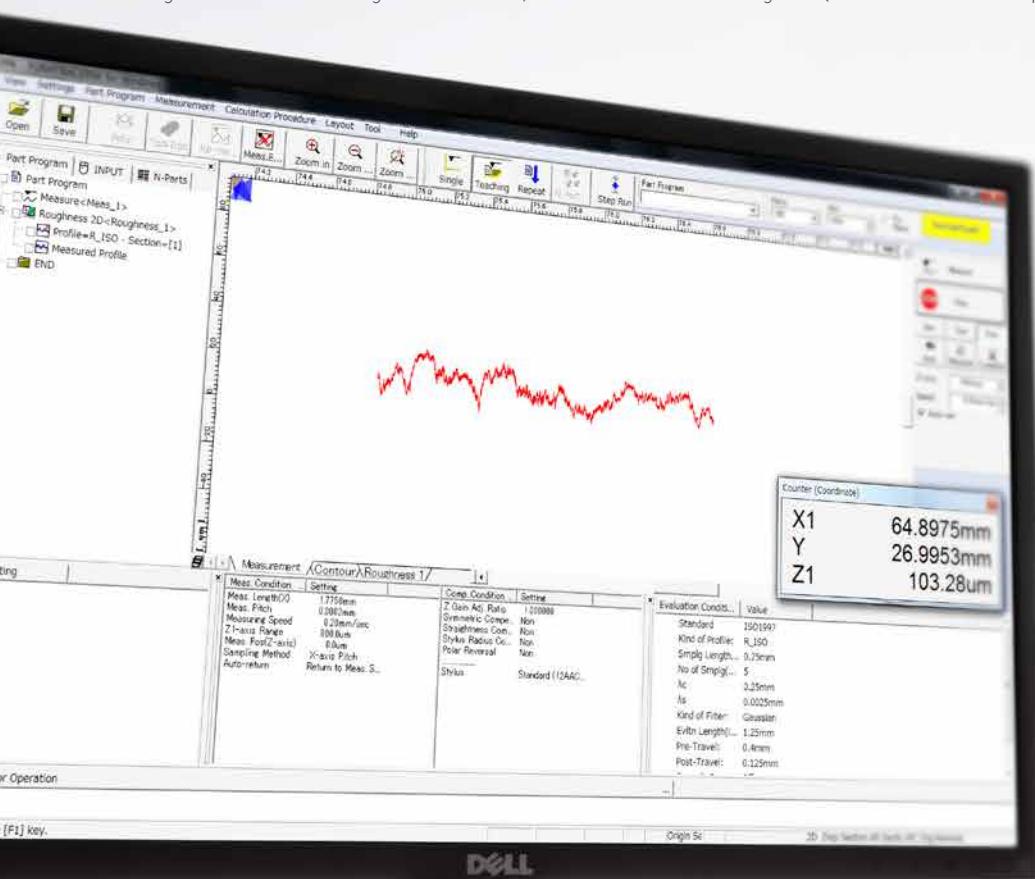
Die Halteposition des Tastarms wird gespeichert, sodass die Messung durchgeführt werden kann, ohne die voreingestellte Position zu unterschreiten. Diese Funktion ermöglicht ein kontinuierliches Messen unterbrochener Werkstückflächen ohne Verwendung mechanischer Anschläge.



# SOFTWARE

Auswerten der Messdaten, erfassen statistischer Kenngrößen sowie visualisieren der Qualität.

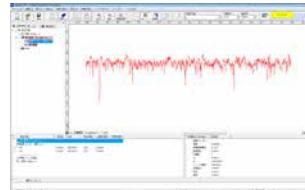
FORMTRACEPAK umfasst zahlreiche Funktionen, z. B. Steuerung aller Achsen, optionalen Y-Achsen und Drehachsen. Normgerechte Auswertung der Oberflächenrauheit mit zahlreichen Parametern, sowie Konturauswertungen von Parametern wie Winkeln, Radien, Abständen und Konturvergleiche sind Standard. MCubeMap dient der Analyse und Visualisierung z.B. von 3D Auswertungen der Werkstückoberfläche. MeasurLink dient der Datensammlung und statistischen Prozesskontrolle in Echtzeit. Eine modulare Struktur ermöglicht dem Kunden eine zielgerichtete Zusammenstellung der Module. Mitutoyo bietet verschiedene Softwarepakete an, zur zielgerichteten Auswertung der Messdaten, und somit zur Feststellung der Qualität im Produktionsprozess.



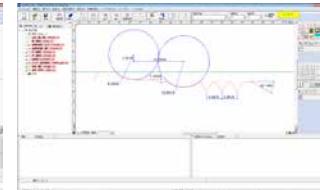
## FORMTRACEPAK

<Programm zur Analyse der Oberflächeneigenschaften>

Die Software FORMTRACEPAK enthält zahlreiche Funktionen zur Steuerung des Messsystems, zur Analyse der Oberflächenrauheit, der Kontur, des Konturvergleichs und zur Erstellung von Prüfberichten.



Oberflächenrauheitsanalyse



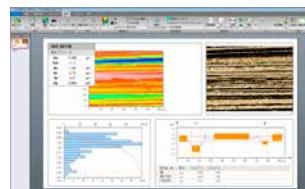
Konturanalyse

## MCubeMap

<Software zur Analyse von 3D-Oberflächeneigenschaften>

Die Analysemöglichkeiten umfassen u.a. die Parameter der ISO 25178-2, wie die Amplitudenkenngrößen Sa und Sz und weitere Höhen- und Funktionskenngrößen. Umfangreiche Funktionen bieten eine detaillierte Visualisierung der analysierten Daten.

Hinweis: Der Y-Achsentisch für 3D-Messung wird separat benötigt.

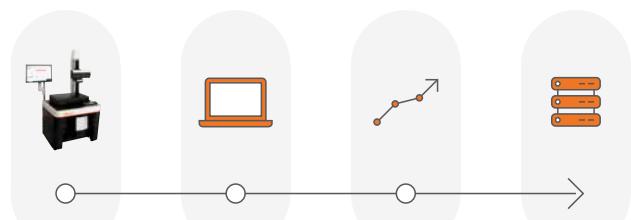


Beispiel einer 3D-Analyse

## MeasurLink

<Messdaten-Netzwerksystem>

MeasurLink vernetzt die Messsysteme und aggregiert die Messdaten auf einem Server. Durch Echtzeitaggregation wird die Qualität sichtbar gemacht. Eine einheitliche Verwaltung und Weitergabe der qualitätsrelevanten Informationen wird somit ermöglicht.



Einzelnes Messgerät

Messdatenaggregation und -analyse in Echtzeit

Verbesserung der Genauigkeit und Qualität

Konvertiert Daten ins individuelle Ablage-System

||  
Sichtbare Daten

# DESIGN

---

## Koexistenz von Funktionalität und Design - ohne Kompromisse

Ansprechendes Design, funktionale Rationalität und zuverlässige Messgenauigkeit.

Die Avant Serie vereint all diese Eigenschaften.

Ein Design ohne Abstriche beim Detail und Funktionalität, die Bedienbarkeit mit Innovation kombiniert.



- 1 Neben seiner farblichen Gestaltung zeichnet sich das neue Design durch Benutzerfreundlichkeit und Innovation aus. Während an den bewährten Vorzügen des Contracer und Surftest festgehalten wird, ist auch ein ausgeprägter Innovationsgeist spürbar.
- 2 Durch Abwinkeln der Vorderseite des Schwingungsdämpfers und des Beistelltisches werden der im Stehen arbeitende Anwender entlastet und eine hervorragende Benutzerfreundlichkeit gewährleistet.
- 3 Verbesserte Bedienbarkeit dank neuer Funktionen, wie die Steuerung zum Einstellen der Verfahrgeschwindigkeit in Echtzeit und der ENTER-Taste zum bestätigen von Bildschirmmeldungen.
- 4 Alle Leitungen des Detektors und der X-Achse verlaufen im Inneren des Messgerätes, um Beschädigungen zu vermeiden, und Präzisionsmessungen und schnelle Verfahrbewegungen zu ermöglichen.



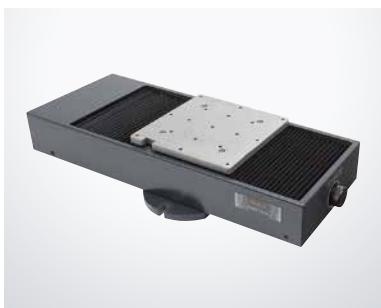
# SONDERZUBEHÖR

---

## Sonderzubehör für automatische Messungen

Mitutoyo bietet eine große Auswahl an Sonderzubehör zur spürbaren Verringerung der Gesamtmesszeit, von der Einrichtung bis zur Messung und Auswertung. Wobei Vorgänge, wie die Messung mehrerer Messstellen, die Ausrichtung zylindrischer Werkstücke und das Nivellieren für die Oberflächenrauheitsmessung schneller ausgeführt werden.



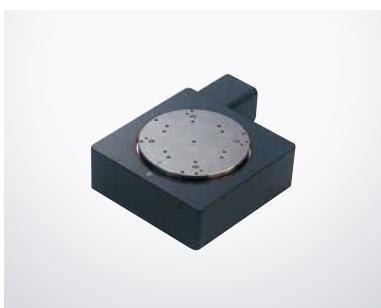


### Y-Achsen-Tisch | 178-097

Ermöglicht die effiziente automatische Messung mehrerer ausgerichteter Werkstücke und mehrerer Profile auf einer einzigen Oberfläche.



**Verfahrbereich:** 200 mm  
**Ziffernschrittwert:** 0,05 µm  
**Positioniergenauigkeit:** ±3 µm  
**Verfahrgeschwindigkeit:** Max. 80 mm/s  
**Maximale Zuladung:** 50 kg  
**Masse:** 28 kg

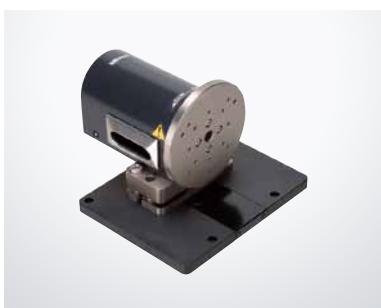


### Drehtisch | θ1-Achsen-Tisch | 12AAD975

Zur effizienten Messung in Axial-/Querrichtung. Beim Messen eines zylindrischen Werkstücks kann in Kombination mit dem Y-Achsentisch eine automatische Ausrichtung durchgeführt werden.

(\* θ1-Achsen-Montageplatte  
<Optionales Zubehör: 12AAE630> ist erforderlich bei Direktmontage auf dem Sockel des FORMTRACER Avant.)

**Drehbereich:** 360°  
**Ziffernschrittwert:** 0,004°  
**Maximale Zuladung:** 12 kg  
**Drehgeschwindigkeit:** Max. 10°/s  
**Masse:** 7 kg



### Drehtisch | θ2-Achsen-Tisch | 178-078

Möglichkeit der Messung mehrerer Profile an einem zylindrischen Werkstück und der automatischen Messung von Vorder- und Rückseite.

(\* θ2-Achsen-Montageplatte  
<Optionales Zubehör: 12AAE718> ist erforderlich bei Direktmontage auf dem Sockel des FORMTRACER Avant.)

**Drehbereich:** 360°  
**Ziffernschrittwert:** 0,0072°  
**Maximale Zuladung (Belastungsmoment):** 4 kg  
(Moment max. 343 N·cm)  
**Drehgeschwindigkeit:** Max. 18°/s  
**Masse:** 5 kg



### Automatischer Nivelliertisch | 178-087

Dieser Tisch führt bei Beginn der Oberflächenrauheitsmessung eine vollautomatische Nivellierung durch. Die Vollautomatisierung ermöglicht eine schnelle Messung, unabhängig vom Kenntnisstand des Anwenders.

**Neigungseinstellwinkel:** ±2°  
**Maximale Zuladung:** 7 kg  
**Abmessungen:** 130 x 100 mm  
**Masse:** 3,5 kg



### X-Achse DAT-Einheit | 178-050

Diese optionale Einheit unterstützt das Nivellieren von Messflächen durch das Neigen der X-Achse. Dies erleichtert das Nivellieren bei der Arbeit mit großen Werkstücken, die schwer auf dem automatischen Nivelliertisch platzierbar sind.

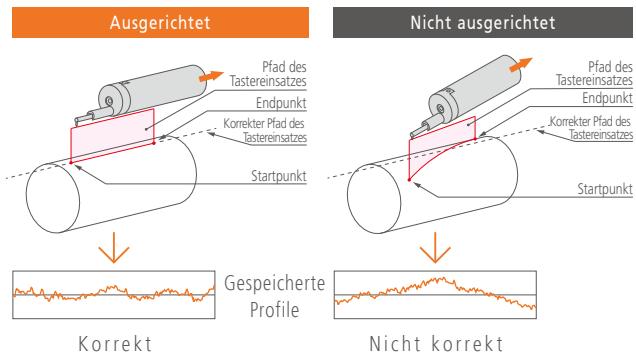
**Neigungsbereich:** ±1,5°  
**Masse:** 6,7 kg



## 3-Achsen-Ausrichtttisch | 178-047



Dieser Tisch hilft bei der Durchführung der zum Messen zylindrischer Oberflächen erforderlichen Einstellungen. Die Korrekturen für Neigungs- und Schwenkwinkel werden mittels Vormessung ermittelt und mit den Digimatic-Einmessschrauben entsprechend justiert. Dieser Tisch eignet sich auch zur Nivellierung flacher Werkstücke. Mit dem 3-Achsen-Ausrichtttisch von Mitutoyo kann das Werkstück, unter Befolgung der in der FORMTRACEPAK Software vorgegebenen Schritte, einfach ausgerichtet und nivelliert werden. Es sind weder Erfahrung noch besondere Fachkenntnisse erforderlich.



## Zentrierspannfutter (Klemmung mit Ring) | 211-032



Dieses Spannfutter eignet sich zum Messen kleiner Werkstücke. Mit Hilfe des Rändelrings lassen diese sich leicht einspannen.

### Spannbereich

Innenbacken AD: Ø1 - Ø36 mm  
Innenbacken ID: Ø16 - Ø69 mm  
Außenbacken AD: Ø25 - Ø79 mm

### Abmessungen (D x H):

Ø118 x 41 mm

**Masse:** 1,2 kg

## Mikrospannfutter | 211-031



Dieses Spannfutter eignet sich zum Einspannen von Werkstücken mit besonders kleinem Durchmesser (Ø max. 1 mm), die mit dem Zentrierspannfutter nicht eingespannt werden können.

### Spannbereich AD:

Ø0,2 - Ø1,5 mm

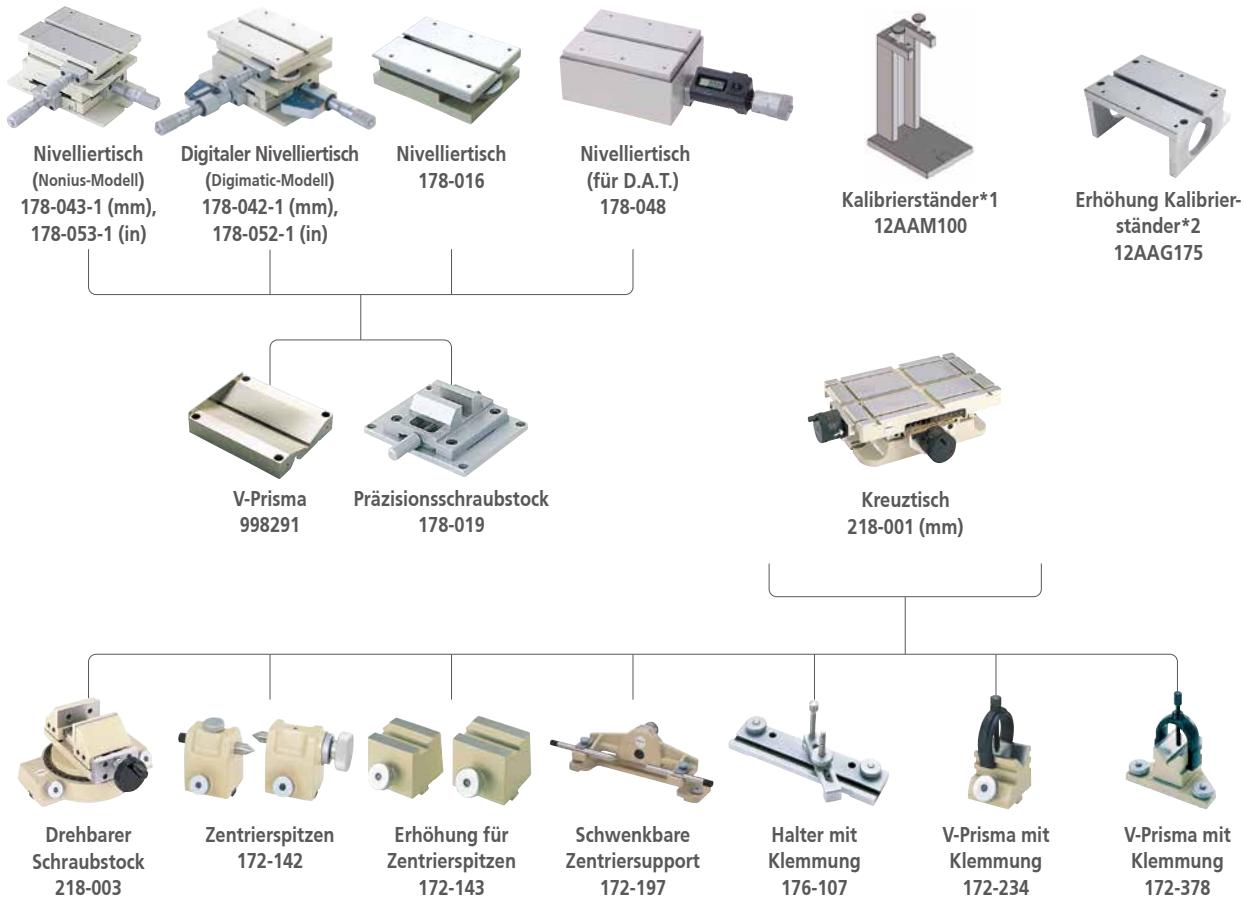
### Abmessungen (D x H):

Ø107 x 48,5 mm

**Masse:** 0,6 kg



## Tische und Einstellvorrichtungen



## Schwingungsdämpfende Platten

Pneumatisch, manuell\*3  
178-023-1



Pneumatisch,  
automatisch\*3  
178-025



Pneumatisch, automatisch\*4  
178-115



### Untergestell für Platten

- Untergestell für  
für 178-023-1  
und 178-025.

Äußere Abmessungen  
(B x T x H):  
640 x 470 x 660 mm  
Gewicht: 25 kg  
178-024



## Schwingungsdämpfende Unterbautische

Modell mit Unterbautisch,  
pneumatisch\*3  
178-188

Beistelltisch\*5  
178-181



Beispielkombination: mit Beistelltisch, aber  
ohne Monitorarm (Messgerät und PC nicht  
im Lieferumfang enthalten)

Modell mit Unterbautisch,  
pneumatisch\*4  
178-189

Monitorarm\*5  
12AAK120



Beispielkombination: mit Monitorarm,  
aber ohne Beistelltisch (Messgerät  
und PC nicht im Lieferumfang enthalten)

\*1 Erforderlich für die Kalibrierung der Aufwärmung der FTA-\*\*C3000/\*\*D3000-Serie. (Konturmessung)

\*2 Erforderlich für die Batch-Kalibrierung bei Verwendung eines geraden Tastarms/Tastarms für kleine Bohrungen ohne Kreuztisch und Y-Achsen. (Konturmessung)

\*3 Für Modelle mit einem Produktcode S4, S8, H4 oder H8.

\*4 Für Modelle mit einem Produktcode W4, W8, L4 oder L8 (Modelle mit breitem Sockel).

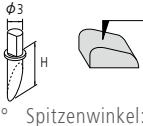
\*5 Verwendet bei Modellen mit Unterbautisch (178-188 oder 178-189).



Bezeichnung des Tastelementes	Bezeichnung	Art.-Nr.	Nr. des einsetzbaren Tastarms	H (mm)
Doppelseitig konisches Tastelement* <sup>1</sup>	SPHW-56	12AAM095* <sup>2</sup>	AB-31, AB-37	20
	SPHW-66	12AAM096	AB-31, AB-37	32
	SPHW-76	12AAM097	AB-31, AB-37	48
Einseitig abgeflachtes Tastelement	SPH-51	354882	AB-31, AB-37	6
	SPH-61	354883	AB-31, AB-37	12
	SPH-71	354884* <sup>2</sup> * <sup>3</sup>	AB-31, AB-37	20
	SPH-81	354885	AB-31, AB-37	30
	SPH-91	354886	AB-31, AB-37	42
Kreuzschliff-Tastelement	SPH-52	354887	AB-31, AB-37	6
	SPH-62	354888	AB-31, AB-37	12
	SPH-72	354889	AB-31, AB-37	20
	SPH-82	354890	AB-31, AB-37	30
	SPH-92	354891	AB-31, AB-37	42
Konisches Tastelement Spitzenwinkel 30° Saphirspitze	SPH-53	354892	AB-31, AB-37	6
	SPH-63	354893	AB-31, AB-37	12
	SPH-73	354894	AB-31, AB-37	20
	SPH-83	354895	AB-31, AB-37	30
	SPH-93	354896	AB-31, AB-37	42
Konisches Tastelement Spitzenwinkel 30° Hartmetallspitze	SPH-56	12AAA566	AB-31, AB-37	6
	SPH-66	12AAA567	AB-31, AB-37	12
	SPH-76	12AAA568	AB-31, AB-37	20
	SPH-86	12AAA569	AB-31, AB-37	30
	SPH-96	12AAA570	AB-31, AB-37	42
Konisches Tastelement Spitzenwinkel 20° Hartmetallspitze	SPH-57	12AAE865	AB-31, AB-37	6
	SPH-67	12AAE866	AB-31, AB-37	12
	SPH-77	12AAE867	AB-31, AB-37	20
	SPH-87	12AAE868	AB-31, AB-37	30
	SPH-97	12AAE869	AB-31, AB-37	42
Konisches Tastelement Spitzenwinkel 50° Diamantspitze	SPH-79	355129	AB-31, AB-37	20
Tastelement mit Messerschneide	SPH-54	354897	AB-31, AB-37	6
	SPH-64	354898	AB-31, AB-37	12
	SPH-74	354899	AB-31, AB-37	20
	SPH-84	354900	AB-31, AB-37	30
	SPH-94	354901	AB-31, AB-37	42
Tastelement mit Kugelspitze	SPH-55	354902	AB-31, AB-37	6
	SPH-65	354903	AB-31, AB-37	12
	SPH-75	354904	AB-31, AB-37	20
	SPH-85	354905	AB-31, AB-37	30
	SPH-95	354906	AB-31, AB-37	42
Tastelement für kleine Bohrung SPH-41	12AAM104	AB-33		2
	SPH-42	12AAM105	AB-33	4
	SPH-43	12AAM106	AB-33	6,5

**Doppelseitig konisches Tastelement**

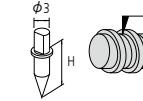

Spitzenwinkel 30°  
Spitzenradius: 25 µm  
Hartmetallspitze

**Einseitig abgeflachtes Tastelement**


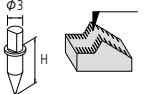
Spitzenwinkel: 12°  
Spitzenradius: 25 µm  
Hartmetallspitze

**Kreuzschliff-Tastelement**

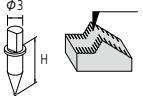

Spitzenwinkel: 20°  
Spitzenradius: 25 µm  
Hartmetallspitze

**Konisches Tastelement**


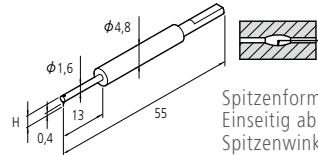
Spitzenwinkel 30°  
(SPH-79: 50°)  
Spitzenradius: 25 µm  
Saphir, Hartmetallspitze  
(SPH-79: Diamantspitze)

**Messerschneiden-Tastelement**


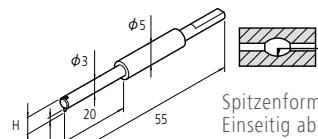
Spitzenwinkel: 20°  
Kantenbreite: 3 mm  
Spitzenradius: 25 µm  
Hartmetallspitze

**Tastelement mit Kugelspitze**


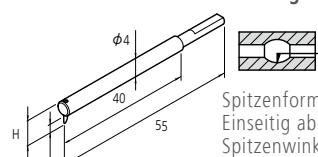
Kugeldurchmesser: 1 mm  
Hartmetallspitze

**Tastelement für kleine Bohrungen SPH-41**


Spitzenform:  
Einseitig abgeflacht  
Spitzenwinkel: 20°  
Spitzenradius: 25 µm  
Hartmetallspitze

**Tastelement für kleine Bohrungen SPH-42**


Spitzenform:  
Einseitig abgeflacht  
Spitzenwinkel: 20°  
Spitzenradius: 25 µm  
Hartmetallspitze

**Tastelement für kleine Bohrungen SPH-43**


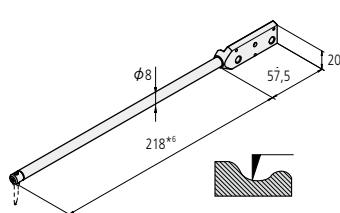
Spitzenform:  
Einseitig abgeflacht  
Spitzenwinkel: 20°  
Spitzenradius: 25 µm  
Hartmetallspitze



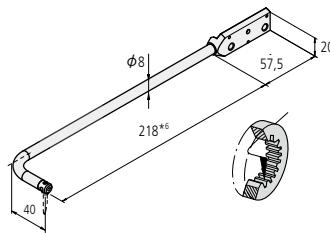
Bezeichnung des Tastarms	Tastarm Nr.	Art.-Nr.	Einsetzbare Tastelemente
<b>Gerader Tastarm</b>	<b>AB-31*4</b>	<b>12AAM101</b>	<b>SPH-5*, 6*, 7*, 8*, 9*, SPHW*5 - 56, 66, 76</b>
<b>Exzentrischer Tastarm</b>	<b>AB-37</b>	<b>12AAQ762</b>	<b>SPH-5*, 6*, 7*, 8*, 9*, SPHW*5 - 56, 66, 76</b>
<b>Tastarm für kleine Bohrungen</b>	<b>AB-33</b>	<b>12AAM103</b>	<b>SPH-41, 42, 43</b>

Einheit: mm

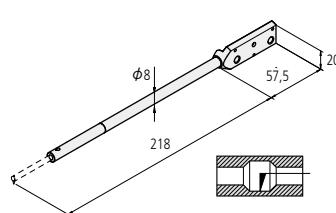
| Gerader Tastarm AB-31



| Exzentrischer Tastarm AB-37



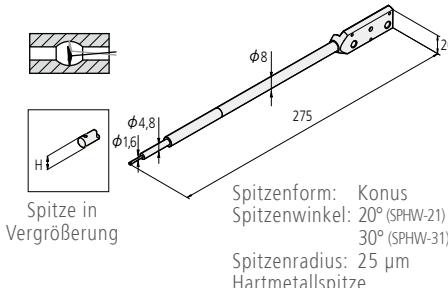
| Tastarm für kleine Bohrungen AB-33



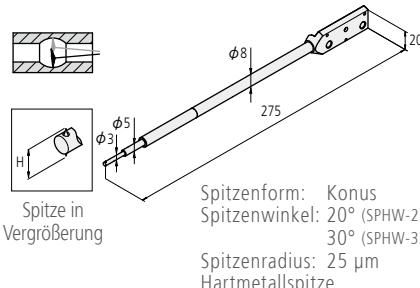
Bezeichnung des Tastarms	Bezeichnung	Art.-Nr.	H (mm)
<b>Zweiseitiges Tastarm-Tastelement für kleine Bohrungen*7</b>	<b>SPHW-21</b>	<b>12AAT469</b>	<b>2,4</b>
	<b>SPHW-22</b>	<b>12AAT470</b>	<b>5</b>
	<b>SPHW-31</b>	<b>12AAM108</b>	<b>2,4</b>
	<b>SPHW-32</b>	<b>12AAM109</b>	<b>5</b>
	<b>SPHW-33</b>	<b>12AAM110</b>	<b>9</b>

Einheit: mm

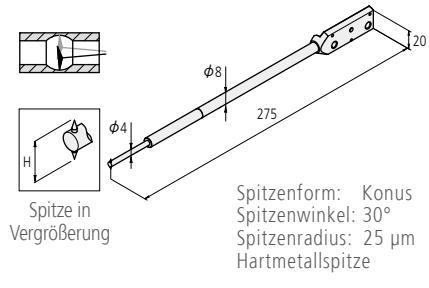
| Zweiseitiges Tastarm-Tastelement für kleine Bohrungen SPHW-21/31



| Zweiseitiges Tastarm-Tastelement für kleine Bohrungen SPHW-22/33



| Zweiseitiges Tastarm-Tastelement für kleine Bohrungen SPHW-33



\*1 Tastelement für Konturtaster C-4500. \*2 Standardzubehör der FTA-\*\*C4000/D4000-Serie. \*3 Standardzubehör der FTA-\*\*C3000/D3000-Serie.

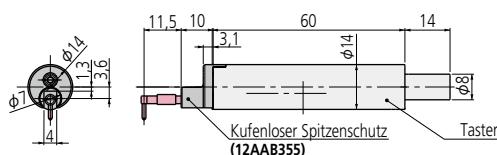
\*4 Standardzubehör der FTA-\*\*C3000/C4000/D3000/D4000 Serie. \*5 Tastelement für FTA-\*\*C4000/D4000 Serie. \*6 Halterung für einseitig abgeflachtes Tastelement SPH-71 (Standardzubehör).

\*7 Tastarm-Tastelement für FTA-\*\*C4000/D4000 Serie.



## Für Oberflächenrauheitsmessung | Taster

Einheit: mm



Art.-Nr. Messkraft

178-396-2 0,75 mN Taster gemäß DIN EN ISO 3274

178-397-2 4 mN Taster mit Messkraft alte Normung



## Für Oberflächenrauheitsmessung | Verlängerungen

Verlängerung 50 mm 12AAG202



Verlängerung 100 mm 12AAG203



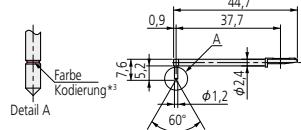
Hinweis: Es kann maximal nur eine Verlängerung verwendet werden.



## Für Oberflächenrauheitsmessung | Tastelemente

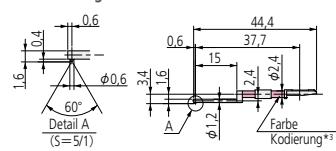
Einheit: mm

### Standardtastelement



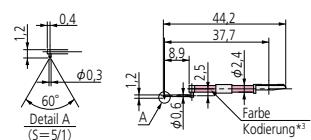
12AAE882 (1 µm)  
12AAE924 (1 µm)\*<sup>1</sup>  
12AAC731 (2 µm)  
12AAB403 (5 µm)\*<sup>1</sup>  
12AAB415 (10 µm)\*<sup>1</sup>  
12AAE883 (250 µm)\*<sup>4</sup>  
(): Spitzenradius

### Für kleine Bohrungen



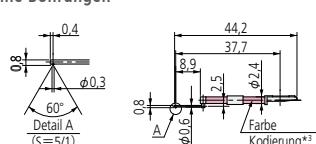
12AAC732 (2 µm)  
12AAB404 (5 µm)\*<sup>1</sup>  
12AAB416 (10 µm)\*<sup>1</sup>  
(): Spitzenradius

### Für kleine Bohrungen



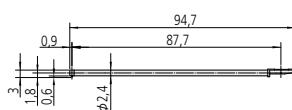
12AAC733 (2 µm)  
12AAB405 (5 µm)\*<sup>1</sup>  
12AAB417 (10 µm)\*<sup>1</sup>  
(): Spitzenradius

### Für kleine Bohrungen



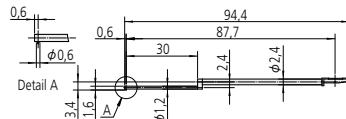
12AAC734 (2 µm)  
12AAB406 (5 µm)\*<sup>1</sup>  
12AAB418 (10 µm)\*<sup>1</sup>  
(): Spitzenradius

### Doppelte Länge für tiefe Bohrungen\*<sup>2</sup>

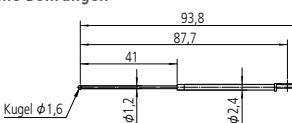


12AAE898 (2 µm)  
12AAE914 (5 µm)\*<sup>1</sup>  
(): Spitzenradius

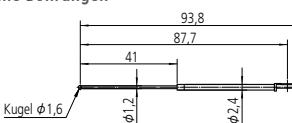
Für kleine Bohrungen / Doppelte Länge für tiefe Bohrungen\*<sup>2</sup> 12AAE892 (2 µm)  
12AAE908 (5 µm)\*<sup>1</sup>  
(): Spitzenradius



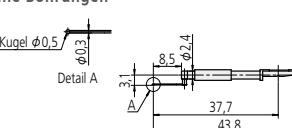
### Für kleine Bohrungen\*<sup>2</sup>



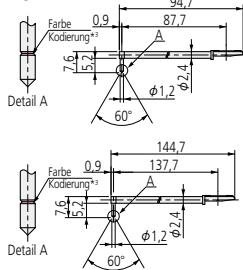
12AAE884 (Ø0,6 mm)



### Für kleine Bohrungen\*<sup>4</sup>

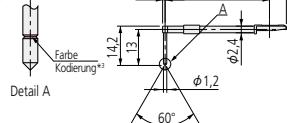


12AAJ662 (Ø0,5 mm)

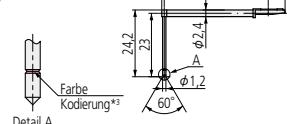
**Für tiefe Bohrungen (doppelte Länge und dreifache Länge)\*2**


**2x Tastelement**  
12AAC740 (2 µm)  
12AAAB413 (5 µm)\*1  
12AAAB425 (10 µm)\*1  
(): Spitzenradius

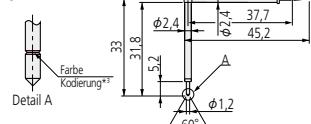
**3x Tastelement**  
12AAC741 (2 µm)  
12AAAB414 (5 µm)\*1  
12AAAB426 (10 µm)\*1  
(): Spitzenradius

**Für tiefe Nuten (10 mm)**


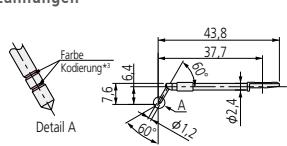
**12AAC735 (2 µm)**  
12AAAB409 (5 µm)\*1  
12AAAB421 (10 µm)\*1  
(): Spitzenradius

**Für tiefe Nuten\*2 (20 mm)**


**12AAC736 (2 µm)**  
12AAAB408 (5 µm)\*1  
12AAAB420 (10 µm)\*1  
(): Spitzenradius

**Für tiefe Nuten\*2 (30 mm)**


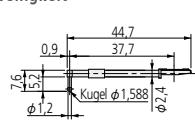
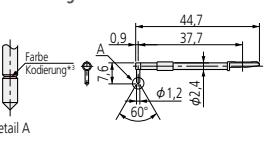
**12AAC737 (2 µm)**  
12AAAB407 (5 µm)\*1  
12AAAB419 (10 µm)\*1  
(): Spitzenradius

**Für Verzahnungen**


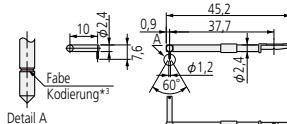
**12AAAB339 (2 µm)**  
12AAAB410 (5 µm)  
12AAAB422 (10 µm)  
(): Spitzenradius

**Für Rollkreiswelligkeit \*4**

**12AAAB338 (Ø1,588)**


**Für schneidenförmige Kanten**


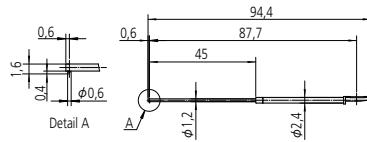
**12AAC738 (2 µm)**  
12AAAB411 (5 µm)\*1  
12AAAB423 (10 µm)\*1  
(): Spitzenradius

**Exzentrisches Tastelement\*2**


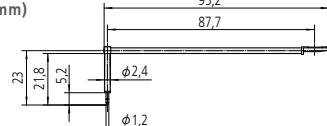
**12AAC739 (2 µm)**  
12AAAB412 (5 µm)\*1  
12AAAB424 (10 µm)\*1  
(): Spitzenradius

**Für tiefe Bohrungen\*2**

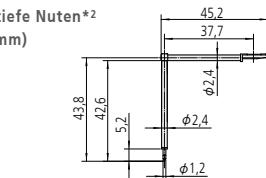
**12AAE938 (2 µm)**  
12AAE940 (5 µm)\*1


**Für tiefe Nuten\*2 (20 mm)**

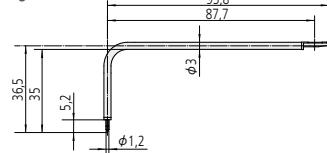
**12AAE893 (2 µm)**  
12AAE909 (5 µm)\*1  
(): Spitzenradius


**Für tiefe Nuten\*2 (40 mm)**

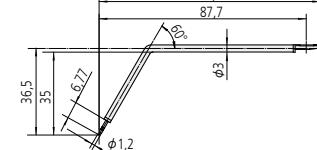
**12AAE895 (2 µm)**  
12AAE911 (5 µm)\*1  
(): Spitzenradius


**Für tiefe Nuten (30 mm) / Doppelte Länge für tiefe Bohrungen\*2**

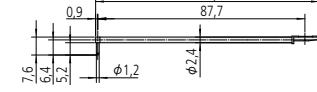
**12AAE894 (2 µm)**  
12AAE910 (5 µm)\*1  
(): Spitzenradius


**Für Verzahnungen / Doppelte Länge für tiefe Bohrungen\*2**

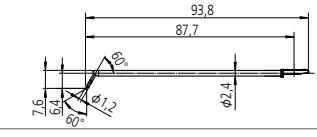
**12AAE896 (2 µm)**  
12AAE912 (5 µm)  
(): Spitzenradius


**Für Rollkreis-Welligkeit / Doppelte Länge für tiefe Bohrungen\*2**

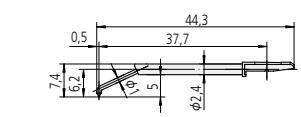
**12AAE886 (250 µm)**


**Für Verzahnungen / Doppelte Länge für tiefe Bohrungen\*2**

**12AAM601 (2 µm)**  
12AAM603 (5 µm)  
(): Spitzenradius


**Für Bohrlochgrund**

**12AAE899 (2 µm)**  
12AAE915 (5 µm)\*1  
(): Spitzenradius



\*1 Spitzenwinkel 90°

\*2 Nur für abwärts gerichtete Messungen.

Spitzenradius	1 µm	2 µm	5 µm	10 µm	250 µm
Farbkodierung	Weiß	Schwarz	Keine Farbe	Gelb	Keine Rille oder Farbe

\*4 Für Einmessung ist ein Stufennormal (178-611, optional) zusätzlich erforderlich

\*Austauschbare Sonderstastelemente nach Kundenwunsch sind auf Anfrage erhältlich. Bitte kontaktieren Sie uns für weitere Informationen.

# ANWENDUNG

---

## Effiziente Präzisionsmessungen

### für nahezu jedes Werkstück

---

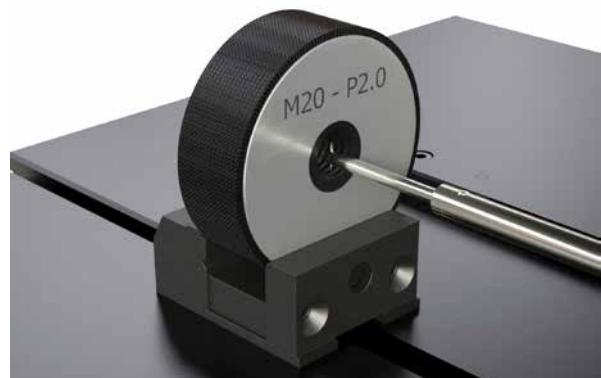
Die FORMTRACER Avant Serie bietet verschiedenste Messlösungen für eine Vielzahl unterschiedlichster Werkstücke. Funktionstasten auf der Joystickbox zur Erstellung von automatischen Teileprogrammen bieten ebenso wie die Teileprogrammerstellung in der Messsoftware Formtracepak, einen schnellen und sicheren Weg, exakt gleiche Messabläufe und Auswertungen der diversen Kontur- und Rauheitsparameter zu erstellen. Hohe Verfahrgeschwindigkeiten, und umfangreiches Zubehör erweitern die Effizienz und die Flexibilität dieses Messsystems.

#### PET-Flasche Konturmessung



Das Gewinde einer handelsüblichen PET-Flasche muss präzise gemessen werden, da Leckagen auftreten können, wenn es zu locker ist oder die Kappe nicht festgezogen werden kann, wenn es zu eng ist. Die Winkel und Steigungen des Gewindes solcher PET-Flaschen können mit einem konusförmigen Tastelement gemessen werden.

#### Gewindesteigungsmessung



Mit dem C-4500 Detektor können Steigungen, Steigungswinkel und Flankenwinkel effizient gemessen werden. Die präzise Messung des oberen und unteren Profils ohne umspannen, sowie die Bestimmung des effektiven Durchmessers des Gewindes, runden die umfangreichen Möglichkeiten dieses Messgerätes ab.

### Golfschlägerflächennut-Formmessung



Nutsteigungen, Nutabstände und Kantenformen sind festgelegte und genormte Kenngrößen bei Golfschlägern.

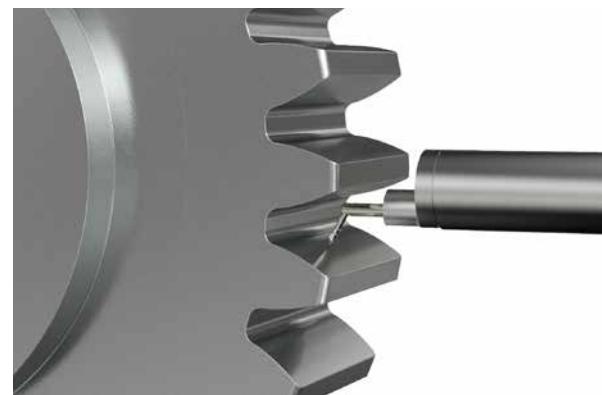
Die Erstellung von automatischen Teileprogrammen ist Standard in der Mess- und Analysesoftware FORMTRACEPAK, und bietet die Möglichkeit eines schnellen und präzisen Durchsatz von Werkstücken.

### Dosen-Zugring-Nut-Messung



Ist die Nut der Zugringöffnung zu gering, lässt sich die Dose nur schwer öffnen. Ist sie zu tief, lässt sie sich zu leicht öffnen. Dies kann Undichtigkeiten während des Transports durch Vibrationen oder Stöße verursachen.

### Zahnradflächen-Oberflächenrauheitsprüfung



Die Oberflächenrauheit von Verzahnungen kann die Effizienz der Drehmomentübertragung beeinträchtigen. Durch Verwendung eines Tastelementes für Verzahnungen ist es möglich, die gesamte Fläche eines Zahnes zu messen. Die FORMTRACER Avant Serie ermöglicht zusätzlich einen Positionierabstand bis 0,05 mm für den Autoset. Dadurch kann automatisiert nahezu die komplette Flanke des Zahnes erfasst werden.

### Oberflächenrauheitsprüfung für Tablettenformen



Tablettenformen müssen bestimmte Spezifikationen in der Oberflächenstruktur aufweisen, um die Ablösbarkeit des pharmazeutischen Pulvers und geringe Produktionskosten sicherzustellen.

Die FORMTRACER Avant Serie bietet auch hier präzise Messlösungen in Form von Modellen mit Oberflächenrauheitsdetektor an.



**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.



**Hier finden Sie zusätzliche Produktbroschüren und unseren Produktkatalog.**

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

**Hinweis:** Die Produktabbildungen sind unverbindlich. Die Produktbeschreibungen, insbesondere alle technischen Daten, sind nur verbindlich nach ausdrücklicher Vereinbarung. MITUTOYO ist entweder ein eingetragenes Warenzeichen oder Warenzeichen der Mitutoyo Corp. in Japan und/oder anderen Ländern/Regionen. Andere hier aufgeführte Produkt-, Firmen- und Markennamen dienen nur zu Identifikationszwecken und sind eventuell Markenzeichen ihrer jeweiligen Inhaber.

**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)