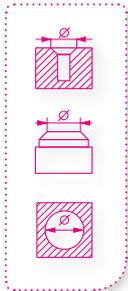
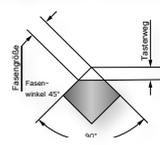


# HEXACON



90° Fasentaster für gerade Werkstücke



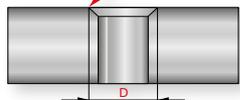
Spezial-Messuhren



Misst: Fasenaußen-Durchmesser

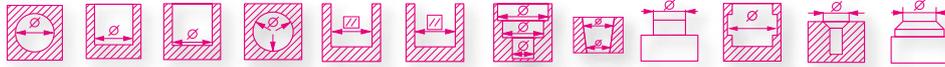


Fasentastmessgerät misst Fasen-Außendurchmesser



## Präzisions Innen- u. Außen-Fasenmessgeräte

# HEXAACON



## Hexacon Messtechnik GmbH ist Spezialist im Bereich präziser Bohrungs- und Fasenmessung.

Wir produzieren hochgenaue Präzisions-Fasenmessgeräte zur Messung von Innen- und Außenfasen, bei Einzel- und zur Serienmessung. Vorteilhaft ist hierbei der große Messbereich von bis zu 20 mm bei höchster Genauigkeit. Selbst kleinste Durchmesser, bereits ab 0,5 bis 20 mm lassen sich zuverlässig mit nur einem einzigen Messgerät präzise messen. Wir bieten Messköpfe mit Durchmesser von  $\varnothing$  0,5 bis 120 mm im Standard-Sortiment an. Weitere Durchmesser auf Anfrage.

## Die Wiederholgenauigkeit der Fasenmessköpfe beträgt bei IT 8 < 0,01 mm.

Das modulare Konzept der Fasenmessinstrumente ist von besonderem Vorteil. Die Fasenmessköpfe sind austauschbar. Mit Standard-Gewinden M10x1,5 mm ausgestattet können die Messköpfe jederzeit schnell und einfach getauscht werden. Halter und Messuhr oder Messtaster können hierbei für verschiedene Messköpfe verwendet werden. So können z.B. bei gleichem Messwinkel die Messköpfe für Innen- und Außenfasen einfach getauscht werden. Wir bieten Innen- und Außenfasenmessgeräte mit Messwinkeln von jeweils  $90^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$  in Standardausführung an. Weitere Messwinkel auf Anfrage.

Eine Spezialmessuhr ist für  $90^{\circ}$  Messinstrumente im Lieferumfang enthalten. Sie zeigt das Messergebnis im Verhältnis 1:2, direkt in Millimeter an und erleichtert das Ablesen erheblich. Dies macht Umrechnungen überflüssig, was Zeit spart und zuverlässige Messergebnisse liefert.

Für größere Messköpfe, über 80 mm oder andere Messwinkel empfehlen wir Digitalmessuhren mit Fakoreinstellung, wie z.B. die Digitalmessuhr MU 04-001 in unserem Bohrungs- und Fasenmessungs Gesamtkatalog, oder über induktive Messtaster den Anschluß von Mess-Säulen oder Computer-Mess-Systemen.

## Herstellung 100 % Made in Germany



Sämtliche Hexacon PMK-Präzisions-Messköpfe und Fasenmessköpfe, Fasentaster und Einstichmessgeräte sind robuste und zuverlässige hochpräzise Messmittel, zu 100 % bei uns in Deutschland hergestellt !

Ebenso ist unser System-Zubehör wie Messuhrhalter, Zentrierhalter und Tiefenverlängerungen aus eigener Fertigung zu 100 % Made in Germany. Das Standard-Zubehör ist in aller Regel ab Lager lieferbar.

## Know How und langjährige Erfahrung

Unsere Ingenieurleistungen im Bereich der technischen und produktionstechnischen Entwicklung seit 1996 garantieren Ihnen perfekte Mess-Problemlösungen im Bereich der Präzisions Bohrungs- und Fasenmessung.

## Titan-Nitrid Beschichtung

Alle Hexacon Präzisions-Messmittel werden aus hochwertigem Werkzeugstahl hergestellt und ohne Aufpreis mit qualitätssteigernder Titan-Nitrid Beschichtung veredelt. Dies ist bereits seit vielen Jahren unser Standard.

TiN-Beschichtung zeichnet sich durch sehr große Härte, ca. 2200 HV, sowie Korrosionsbeständigkeit aus und besitzt überragende Gleit- und Reibungseigenschaften. Hieraus resultieren reduzierter Verschleiß sowie eine bessere Standzeit der Messwerkzeuge.

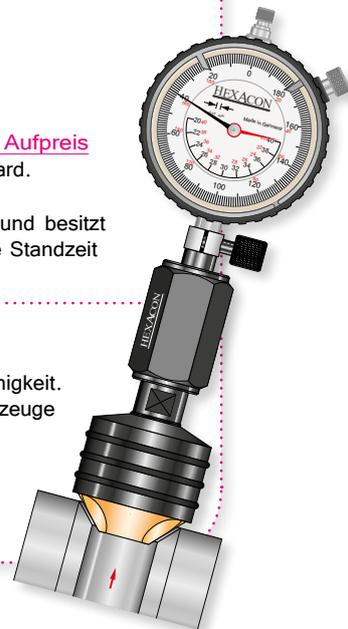
## Reparaturfähigkeit und Service

Sämtliche Bohrungs- und Fasenmessgeräte besitzen neben ihrer Robustheit eine ausgezeichnete Reparaturfähigkeit. Unser Service umfasst die Lieferung von Original-Ersatzteilen bis zur Wiederherstellung verschlissener Messwerkzeuge in den Neuzustand in unserem Haus. Die Neukalibrierung der Messmittel ist ebenso möglich.

Innen- Aussenmesskopf



- Sitz der Firma ist
- Dieburg/Hessen.
- Deutschland



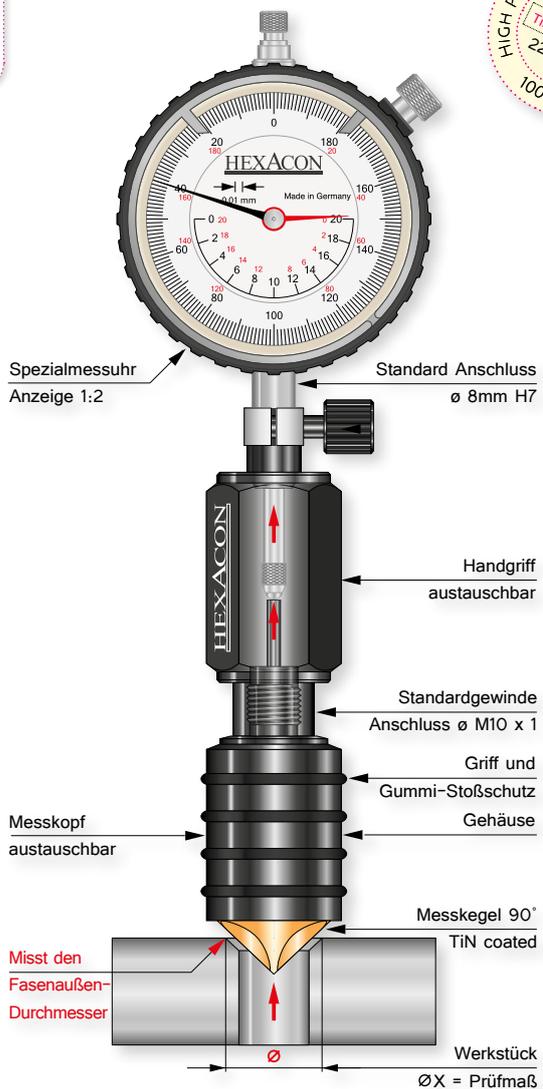
# Fasennmessgeräte

## Fasennmessgeräte · Funktionsprinzip

# HEXAACON



Anzeigeauflösung 0,01 mm



### Präzisions Innen- u. Außen-Fasennmessgeräte mit Titan-Nitrid Beschichtung.

Wir bieten Innen- und Außenfasennmessgeräte mit Messwinkeln von jeweils 90°, 60° und 127° in Standardausführung an.

Sie eignen sich für schnelle und präzise Messungen an Fasen, Senkungen und Bohrungen, sowohl bei der **Einzelmessung** als auch zur **Serienmessung**.

Vorteilhaft ist der große Messbereich von bis zu 20 mm.

Bei dem rein mechanischen Messprinzip tastet der Messkegel die Fase, Senkung oder Bohrung ab und leitet die Kraft im Gehäuse auf eine gehärtete und geschliffene Triebnadel weiter zur Anzeige.

Ein Messuhrhalter verbindet den Messkopf mit entsprechenden Anzeigen wie analoge oder digitale Messuhren, über induktive Messtaster, Messsäulen oder automatische Computer-Messsysteme.

Die abnehmbaren Messuhrhalter HM-03-60 sind im Standard-Lieferumfang enthalten und ermöglichen die flexible Handhabung unterschiedlicher Messköpfe.

So lassen sich z.B. bei 90° Messwinkel Messköpfe verschiedener Größe, aber auch Innen- und Außenmessköpfe einfach austauschen und an den gleichen Haltern, Messuhren oder Messvorrichtungen verwenden.

Die qualitätsverbessernde Titan-Nitrid Beschichtung mit großer Härte - ca.2200 HV und hervorragenden Gleit- u. Reibungseigenschaften ist ohne Aufpreis im Standard-Lieferumfang enthalten. Sie ermöglicht eine hervorragende Standzeit unserer Präzisions-Messmittel.

Andere Messwinkel auf Anfrage !

Alle Hexacon Messmittel sind 100% Made in Germany !

Die Spezial-Messuhren mit Anzeigeskala 1:2 zeigen bei 90° Messwinkel die Größe des Außendurchmessers der Fase komfortabel direkt in Millimeter an ! Dies verhindert Umrechnungs- und somit Ablesefehler. Die Messuhren sind sowohl für Innen- als auch Außenmessung gleichermaßen geeignet. Wir bieten diese Spezial-Messuhren für Präzisions-Messköpfe mit Durchmessern von Ø 0,5-80 mm mit jeweils 20 mm Messbereich an.

Die analoge Spezialmessuhr mit 1/100 mm Anzeige-Genauigkeit und 20 mm Messbereich ist bei 90° Messköpfen im Standard-Lieferumfang enthalten !

**TIP!**

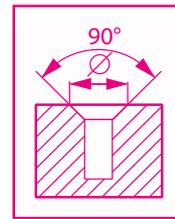
# Fasennmessgeräte 90°

## Innenfasen Messgeräte für 90° Fasen

Standardausführung, inklusive Halter und Messuhr.

Messbereich ca. 20 mm

# HEXAACON



Messprinzip: Kegel

FM SB-01 90° Ø 0,5 - 20 mm

FM SB-02 90° Ø 20 - 40 mm

Die Spezialmessuhr zeigt das Ergebnis der Fase direkt in mm an!



Gesamtkatalog · Seite 88

Die Spezialmessuhr zeigt das Ergebnis der Fase direkt in mm an!



Gesamtkatalog · Seite 88

Präzisions Innen-Fasennmessgerät mit Titan-Nitrid Beschichtung.

Innen-Fasennmessgeräte mit 90° Messkegel messen schnell und präzise den größten Durchmesser an Fasen, Senkungen und Bohrungen. Die Messgenauigkeit beträgt 0,01 mm.

Die mitgelieferte analoge Spezialmessuhr mit Skalenteilung 1:2 zeigt das Ergebnis des größten Fasendurchmessers ohne Umrechnung direkt in mm an. Die Anzeigegenauigkeit beträgt 0,01 mm. Die Spezialmessuhr eignet sich für Innen- und Außenkegelmessgeräte mit 90° Messwinkel.

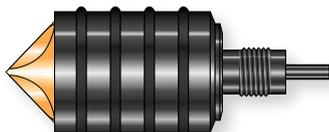
Der mitgelieferte Messuhrhalter HM-03-60 ist abnehmbar und ermöglicht so die Verwendung und Kombination mit weiteren Komponenten unseres Zubehörprogrammes.

Besonders vorteilhaft ist sowohl der große Messbereich von ca. 20 mm, als auch die hohe Standzeit des Messkopfes durch die Titan-Nitrid-Veredlung.

Messbereich:	Kegel:	Best.-Nr.:	Messbereich:	Kegel:	Best.-Nr.:
Ø 0,5- 20	90°	FM-SB-01	Ø 60 - 80	90°	FM-SB-04
Ø 20 - 40	90°	FM-SB-02	Ø 80 - 100	90°	FM-SB-05
Ø 40 - 60	90°	FM-SB-03	Ø 100 - 120	90°	FM-SB-06

Die Spezialmessuhr ist bis Ø 80 mm im Standardlieferungsumfang enthalten! Der Messuhr-Halter ist immer im Lieferumfang enthalten.

Spezialmessuhr und Halter sind für Innen- und Außenmessung gleicher Größe bei 90° identisch, die Messköpfe sind hierbei austauschbar.



**TIP!**

Messköpfe sind auch ohne Messuhr lieferbar.

**Präzisions Außenfasen-Messgerät mit Titan-Nitrid Beschichtung.**

Standard Außenfasen-Messgeräte mit 90° Messwinkel werden für schnelle und präzise Messungen des Durchmessers an Außenfasen und Wellenenden eingesetzt. Vorteilhaft ist der große Messbereich von ca. 20 mm.

Bei allen 90° Ausführungen bis Ø 80 mm werden der Messkopf, die Spezialmessuhr sowie der Messuhrhalter zusammen als Kit geliefert ! Für größere Ø empfehlen wir Digitalmessuhren mit Faktoreinstellung.

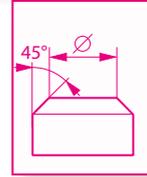


**Außenfasen-Messgeräte für 90° Fasen**

Standardausführung, mit Halter und analoger Messuhr.



Messprinzip:



Glocke

FM FB-01 90°

Ø 5 - 20 mm

FM FB-04 90°

Ø 60 - 80 mm

Die Spezialmessuhr zeigt das Ergebnis der Fase direkt in mm an !



Gesamtkatalog · Seite 89

Für größere Durchmesser, Ø über 60 mm, empfehlen wir Digitalmessuhren mit einstellbarem Faktor !

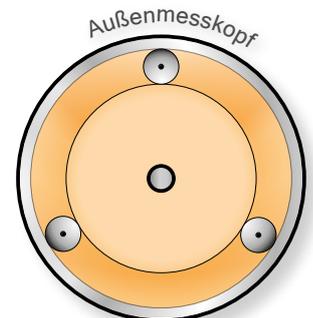


Digitalmessuhr nicht im Lieferumfang enthalten !

Gesamtkatalog · Seite 89

Messbereich:	Kegel:	Best.-Nr.:	Messbereich:	Kegel:	Best.-Nr.:
Ø 15 - 20	90°	FM-FB-01	Ø 60 - 80	90°	FM-FB-04
Ø 20 - 40	90°	FM-FB-02	Ø 80 - 100	90°	FM-FB-05
Ø 40 - 60	90°	FM-FB-03	Ø 100 - 120	90°	FM-FB-06

Zur vergleichenden Messung ist ein Referenz-Werkstück oder ein Einstellmeister erforderlich !



Fasen - Messgeräte 90°

# Fasennmessgeräte 60°

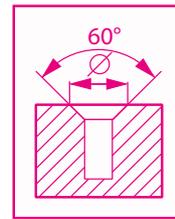
## Innenfasen-Messgeräte für 60° Fasen

Standardausführung, mit Halter ohne Messuhr.



Messbereich ca. 11 mm

# HEXAACON



FM SA-01 60°

Ø 0,5 - 12 mm

FM SA-04 60°

Ø 30 - 41 mm

Die Lieferung erfolgt mit Halter, ohne Messuhr!

**NEU!**



Gesamtkatalog · Seite 90

Die Lieferung erfolgt mit Halter, ohne Messuhr!

**NEU!**



Gesamtkatalog · Seite 90

Präzisions Innenfasen-Messgerät mit Titan-Nitrid Beschichtung.

Innenfasen-Messgeräte mit 60° Messkegel messen schnell und präzise den größten Durchmesser an Fasen, Senkungen und Bohrungen. Die Messgenauigkeit beträgt 0,01 mm.

Der mitgelieferte Messuhrhalter HM-03-60 ist abnehmbar und ermöglicht so die Verwendung und Kombination mit weiteren Komponenten unseres Zubehörprogrammes.

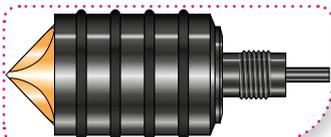
Besonders vorteilhaft ist sowohl der große Messbereich von ca. 10 mm, als auch die hohe Standzeit durch Titan-Nitrid Veredlung.

Messbereich:	Kegel:	Best.-Nr.:	Messbereich:	Kegel:	Best.-Nr.:
Ø 0,5- 12	60°	FM-SA-01	Ø 60 - 71	60°	FM-SA-07
Ø 10 - 21	60°	FM-SA-02	Ø 70 - 81	60°	FM-SA-08
Ø 20 - 31	60°	FM-SA-03	Ø 80 - 91	90°	FM-SA-09
Ø 30 - 41	60°	FM-SA-04	Ø 90 - 101	60°	FM-SA-10
Ø 40 - 51	60°	FM-SA-05	Ø 100 - 111	60°	FM-SA-11
Ø 50 - 61	60°	FM-SA-06	Ø 110 - 121	60°	FM-SA-12

Der Messuhrhalter ist im Standardlieferungsumfang enthalten! Lieferung bei 60° ohne Messuhr!

**TIP!**

Halter und Messuhren sind für Innen- und Außenmessung gleicher Größe bei 60° identisch, die Messköpfe sind hierbei austauschbar.



**Präzisions Außenfasen-Messgerät mit Titan-Nitrid Beschichtung.**

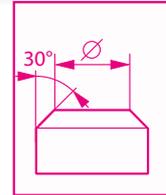
Standard Außenfasen-Messgeräte mit 60° Messwinkel werden für schnelle und präzise Messungen des Durchmesser an Außenfasen und Wellenenden eingesetzt. Vorteilhaft ist der große Messbereich von ca. 10 mm. Der Messuhrhalter wird mitgeliefert. Lieferung bei 60° ohne Messuhr !

**Bei 60° Ausführungen empfehlen wir Digitalmessuhren mit einstellbarem Faktor, oder das Verwenden induktiver Messtaster.**



**Außenfasen-Messgeräte für 60° Fasen**

Standardausführung mit Halter, ohne Messuhr.



**FM FA-01 60°**    **Ø 5 - 12 mm**

**FM FB-04 60°**    **Ø 60 - 80 mm**

Die Lieferung erfolgt mit Halter, ohne Messuhr !

**NEU!**



Bei größere Durchmessern, Ø über 60 mm, empfehlen wir Digitalmess-Uhren mit einstellbarem Faktor !

**NEU!**

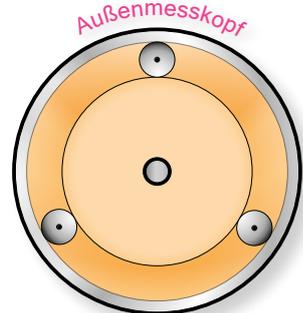


Fasen - Messgeräte 60°

Gesamtkatalog · Seite 91

Messbereich:	Kegel:	Best.-Nr.:	Messbereich:	Kegel:	Best.-Nr.:
Ø 5 - 12	60°	FM-FA-01	Ø 60 - 71	60°	FM-FA-04
Ø 10 - 21	60°	FM-FA-02	Ø 70 - 81	60°	FM-FA-05
Ø 20 - 31	60°	FM-FA-03	Ø 80 - 91	60°	FM-FA-06
Ø 30 - 41	60°	FM-FA-03	Ø 90 - 101	60°	FM-FA-06
Ø 40 - 51	60°	FM-FA-03	Ø 100 - 111	60°	FM-FA-06
Ø 50 - 61	60°	FM-FA-03	Ø 110 - 121	60°	FM-FA-06

Zur vergleichenden Messung ist ein Referenz-Werkstück oder ein Einstellmeister erforderlich !



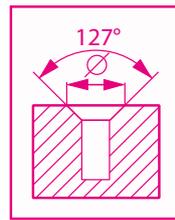
# Fasen-Messgeräte 127°

## Innenfasen-Messgeräte für 127° Fasen

Standardausführung mit Halter, ohne Messuhr.

Messbereich ca. 20 mm

# HEXAACON



FM SC-01 127°

Ø 0,5 - 20 mm

FM SC-02 127°

Ø 20 - 40 mm

Die Lieferung erfolgt mit Halter, ohne Messuhr!

**NEU!**



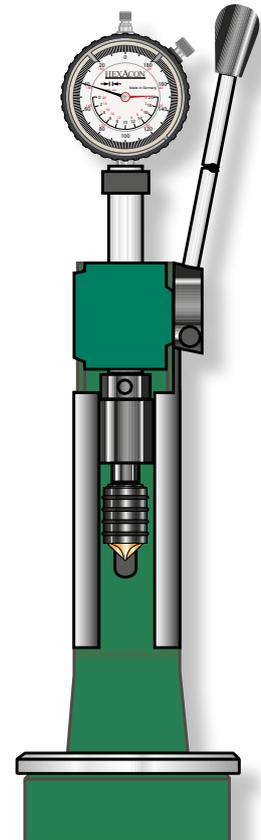
Gesamtkatalog · Seite 92

Die Lieferung erfolgt mit Halter, ohne Messuhr!

**NEU!**



Gesamtkatalog · Seite 92

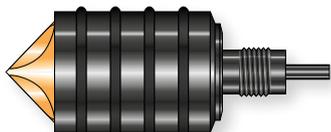


**TIP!**

Effektive Fasenmessung ist durch Mess-Stativ MS-1 in Verbindung mit Zentrierhalter ZH möglich.

Meßbereich:	Kegel:	Best.-Nr.:	Meßbereich:	Kegel:	Best.-Nr.:
Ø 05 - 20	127°	FM-SC-01	Ø 60 - 80	127°	FM-SC-04
Ø 20 - 40	127°	FM-SC-02	Ø 80 - 100	127°	FM-SC-05
Ø 40 - 60	127°	FM-SC-03	Ø 100 - 120	127°	FM-SC-06

Halter und Messuhren sind für Innen- und Außenmessung gleicher Größe bei 127° identisch, die Messköpfe sind hierbei austauschbar.



**Präzisions Außenfasen-Messgerät mit Titan-Nitrid Beschichtung.**

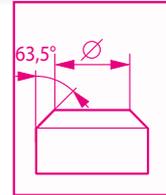
Standard Außen-Fasennmessgeräte mit 127° Messwinkel werden für schnelle und präzise Messungen des Durchmesser an Außenfasen und Wellenenden eingesetzt. Vorteilhaft ist der große Messbereich von ca. 10 mm. Der Messuhrhalter wird mitgeliefert. Lieferung bei 127° ohne Messuhr !

**Bei 127° Ausführungen empfehlen wir Digitalmessuhren mit einstellbarem Faktor, oder das Verwenden induktiver Messtaster.**



**Außenfasen-Messgeräte für 127° Fasen**

Standardausführung



**FM FC-01 127°**

**Ø 5 - 20 mm**

**FM FC-04 127°**

**Ø 60 - 80 mm**

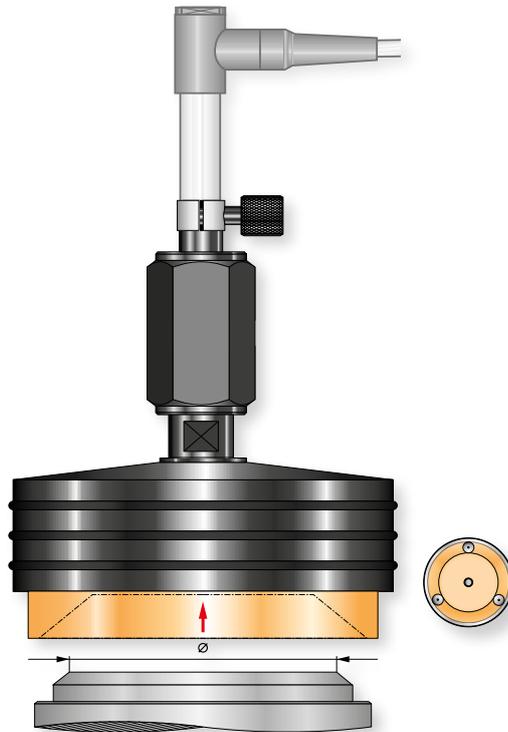
Die Lieferung erfolgt mit Halter, ohne Messuhr !

**NEU!**



Die Lieferung erfolgt mit Halter, ohne induktiven Messtaster !

**NEU!**

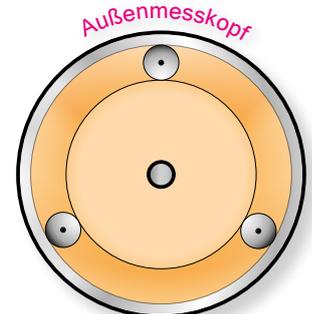


Fasen - Messgeräte 127°

Gesamtkatalog · Seite 93

Messbereich:	Kegel:	Best.-Nr.:	Messbereich:	Kegel:	Best.-Nr.:
Ø 05 - 20	127°	FM-FC-01	Ø 60 - 80	127°	FM-FC-04
Ø 20 - 40	127°	FM-FC-02	Ø 80 - 100	127°	FM-FC-05
Ø 40 - 60	127°	FM-FC-03	Ø 100 - 120	127°	FM-FC-06

Zur vergleichenden Messung ist ein Referenz-Werkstück oder ein Einstellmeister erforderlich !

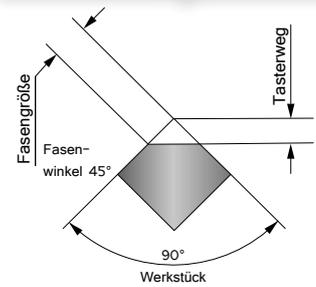


# Fasentaster 90°

**Prisma-Fasentaster für 90° Fasen,**  
an geraden Werkstücken. Messuhrhalter integriert.

Messbereich ca. 10 mm

# HEXAACON



FT - 01

Für 90° Werkstücke

Messuhr mit konzentrischer Zeigeranordnung,  
1/100mm Anzeigegenauigkeit und 10 mm  
Messbereich wird mitgeliefert!

**NEU!**



Digitaluhr mit Faktoreinstellung  
zur direkten Anzeige  
in mm empfohlen.



## Die Bestimmung der Fasengröße

Fase F	Tasterweg L
0,1 mm	0,07 mm
0,2 mm	0,14 mm
0,3 mm	0,21 mm
0,4 mm	0,28 mm
0,5 mm	0,35 mm
0,6 mm	0,42 mm
0,7 mm	0,49 mm
0,8 mm	0,57 mm
0,9 mm	0,64 mm
1,0 mm	0,71 mm
1,5 mm	1,06 mm
2,0 mm	1,41 mm
2,5 mm	1,76 mm
3,0 mm	2,12 mm
3,5 mm	2,47 mm

Die Bestimmung der Fasengröße erfolgt über die Tabelle.

Tasterweg L = Fase x 0,7071

Fase F = Tasterweg : 0,7071

Faktor für eine digitale Messuhr = 1,4142

Gesamtkatalog · Seite 94

Gesamtkatalog · Seite 94

**FT-01 · Präzisions 45°- Fasentaster** mit Titan-Nitrid Beschichtung.

Messprinzip Prisma. Misst präzise Fasen mit Winkel von 45° an 90° Werkstücken.  
Durchmesser 30mm. Set inklusive Messuhr, Anzeigegenauigkeit 1/100mm. Standard-Messuhranschluss Ø 8H6 mm. Ebenfalls kombinierbar mit weiteren Analog- und Digitalmessuhren sowie induktiven Messtastern.

**Bestell Nr.: FT-01 inkl. Analog Messuhr • Bestell Nr.: FT-01-X ohne Messuhr**

**Digitalmessuhren mit Faktoreinstellmöglichkeit** ermöglichen die Anzeige direkt in mm.  
Der Einstell- bzw. Umrechnungsfaktor hierfür beträgt 1,4142.

Ablesewerte für die mitgelieferte analoge Messuhr siehe Tabelle oben.

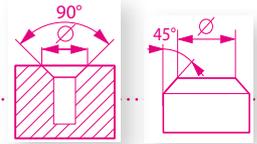
**Die Analogmessuhr mit 1/100 mm Anzeige-Genauigkeit und 10 mm Messbereich ist im Standardlieferungsumfang enthalten !**

**TIP!**

# Analoge Fasen-Messuhren

Analoge Spezial-Messuhren AD für Fasenmessgeräte mit 90°  
Anzeige 1:2 direkt in mm anzeigend ! · Mit 0,01 mm Anzeigegenauigkeit.

# HEXAACON

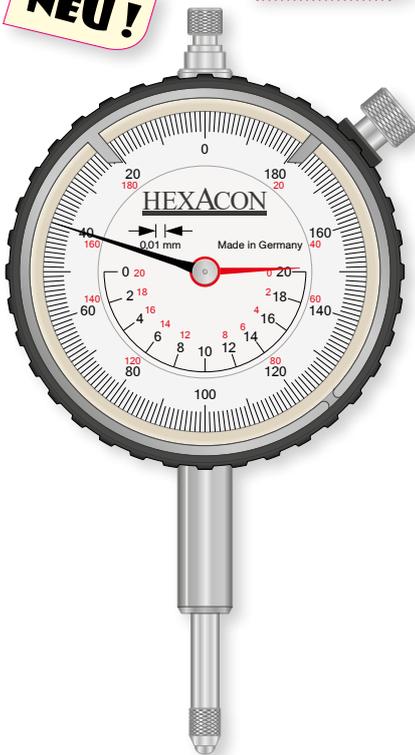


Messuhr nach DIN EN ISO 463 / DIN 874,  
Für Innen- und Außenfasenmessung.  
Messbereich 10 mm.

**AD FM-01 90°** Ø 0,5 – 20 mm

Anzeige 1:2

**NEU!**

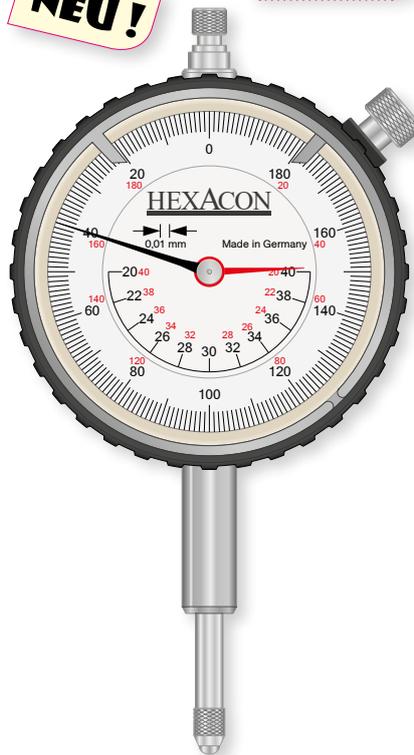


**Messbereich: Kegel: Best.-Nr.:**  
Ø 05 - 20 90° AD-FM-01  
Anfangsmesskraft 0,7 N ± 10 %  
Für Innen- und Außenfasenmessung.

**AD FM-02 90°** Ø 20 – 40 mm

Anzeige 1:2

**NEU!**

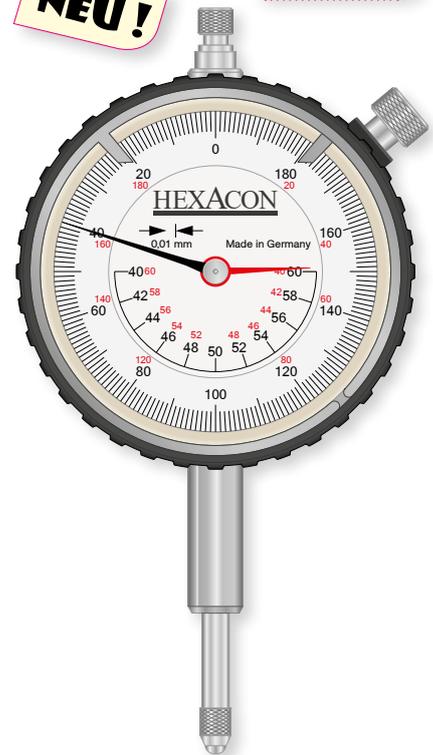


**Messbereich: Kegel: Best.-Nr.:**  
Ø 20 - 40 90° AD-FM-02  
Anfangsmesskraft 0,7 N ± 10 %  
Für Innen- und Außenfasenmessung.

**AD FM-03 90°** Ø 40 – 60 mm

Anzeige 1:2

**NEU!**



**Messbereich: Kegel: Best.-Nr.:**  
Ø 40 - 60 90° AD-FM-03  
Anfangsmesskraft 0,7 N ± 10 %  
Für Innen- und Außenfasenmessung.

Analoge mechanische Spezial Präzisions-Messuhren für 90° Messköpfe mit direkt in Millimeter anzeigender Skala und großem Messbereich.

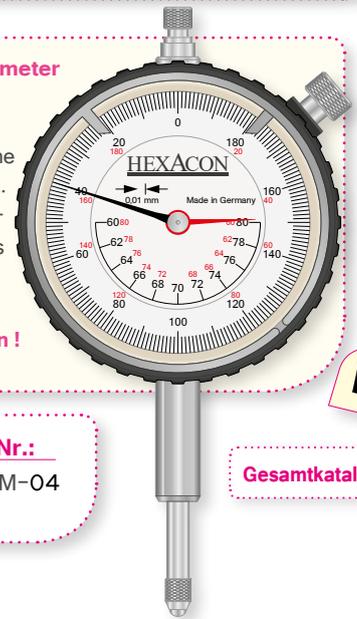
Die Messuhren mit konzentrischer Zeigeranordnung sowie Anzeigeskala im Verhältnis von 1:2, welche für die 90° Messung ein komfortables Ablesen des Messwertes direkt in Millimetern ermöglicht. Ablesfehler werden somit vermieden. Der Messbereich beträgt jeweils ca. 20 mm, die Anzeigegenauigkeit beträgt 0,01 mm. Einspannschaft Ø 8H6 mm. Mit Fixierschraube gegen versehentliches Verdrehen der Skala. Außenring Ø 58 mm. Gewinde-Messspitze M2,5.

Die Spezial-Analogmessuhr ist bei 90° Messköpfen im Standard-Lieferumfang bereits enthalten !

**AD FM-04 90°** Ø 60 – 80 mm

Für Innen- und Außenfasenmessung.

**Messbereich: Kegel: Best.Nr.:**  
Ø 40 - 60 90° AD-FM-04  
Anfangsmesskraft 0,7 N ± 10 %



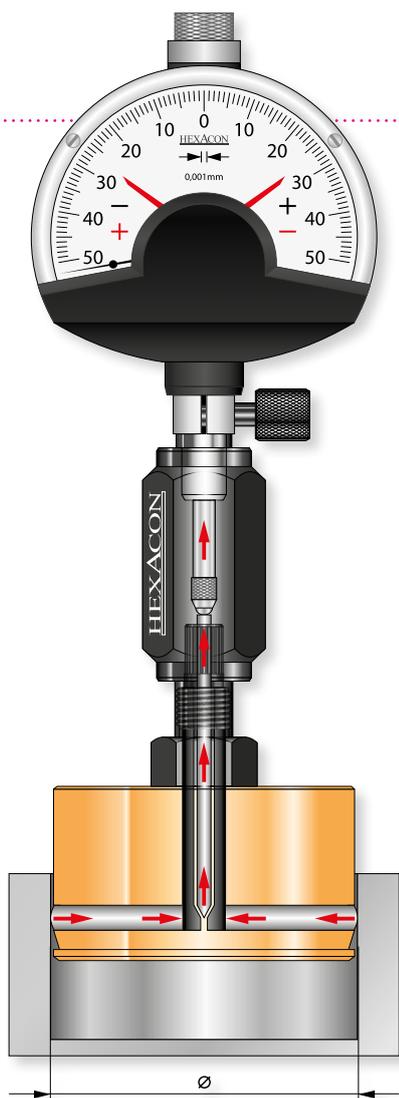
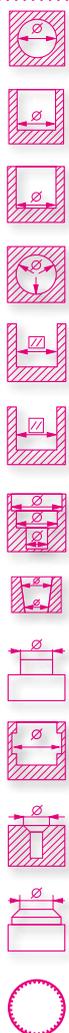
**NEU!**

Gesamtkatalog · Seite 88

# HEXAACON

## Präzisions Bohrungs- und Fasenmessgeräte

HIGH PRECISION - MADE IN GERMANY  
TIN COATED  
2200 HV  
100%



**Bohrungsmessgeräte**



**Fasenmessgeräte**



fm-design · create-com.de

● Hexacon Messtechnik GmbH  
● Dammweg 35  
● D-64807 Dieburg  
Telefon +49 (0) 6071 - 24458  
Telefax +49 (0) 6071 - 21874  
Mail: germany@hexacon.net  
www.hexacon.net

**NEU!**

Neuer Gesamtkatalog

μ-präzise Bohrungs-  
u. Fasenmessgeräte

