



# WAVELINE

Rauheits- und Konturenmesstechnik



# Messtechnik von Jenoptik für Ihre Qualitätskontrolle

Sie erhalten von uns Lösungen, die Sie dabei unterstützen, Ihre Fertigungsprozesse qualitativ und wirtschaftlich zu optimieren.

Wir zählen weltweit zu den führenden Spezialisten für hochpräzise, berührende und berührungslose Fertigungsmesstechnik.

Unser Leistungsspektrum umfasst komplette Lösungen für die unterschiedlichsten Messaufgaben, so die Prüfung von Oberfläche und Form sowie die Bestimmung von Dimensionen – in jeder Phase des Fertigungsprozesses, bei der Endkontrolle oder im Messraum.

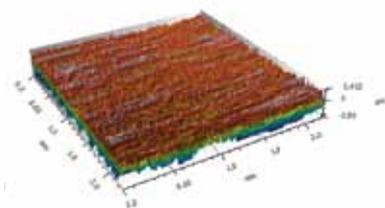
Mit unserer jahrzehntelangen Erfahrung in der taktilen, optischen und pneumatischen Messung sowie unserem weltweiten Vertriebs- und Servicenetz sind wir nah bei Ihnen, unseren Kunden, um Sie als zuverlässiger Partner optimal zu unterstützen.

Unser Team freut sich auf Ihre Anfrage!

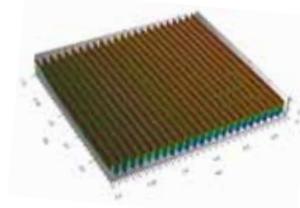
Jenoptik – Sharing Excellence

## Rauheitsmessung an unterschiedlichen Oberflächen

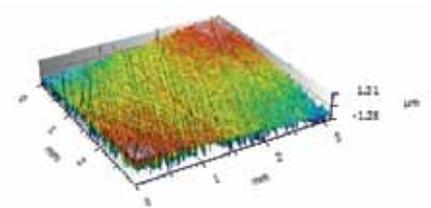
Geschliffene Oberflächen



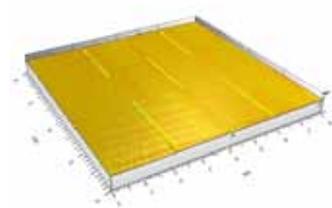
Gedrehte Oberflächen



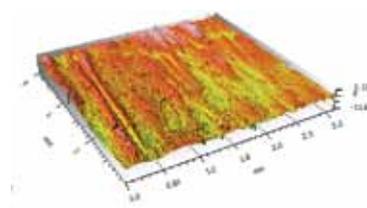
Gehobte Oberflächen



Gelasserte Oberflächen



Texturierte Oberflächen



# Moderne Oberflächen- und Konturenmessung

Unsere WAVELINE Messsysteme bieten Ihnen zahlreiche Auswertemöglichkeiten im Bereich der Oberflächenmessung – je nach Gerätetyp auch in Kombination.

## Taktile Oberflächenmessung

- Rauheitskenngrößen
- Kern-Rauheitskenngrößen
- Profilkenngrößen
- Welligkeitskenngrößen
- Motif Kenngrößen
- JIS Kenngrößen
- Topografieauswertung
- Dominante Welligkeit
- Drallkenngrößen

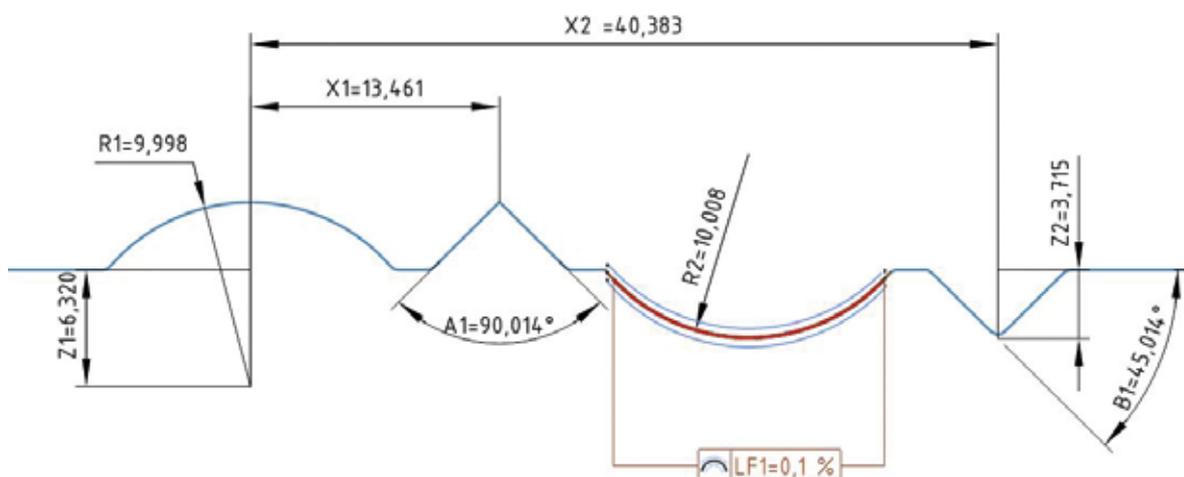
## Taktile Konturenmessung

- Winkel
- Radius
- Abstände
- Parallelität
- Balligkeit
- Gotische Bögen
- Kantengeometrien
- Linienform
- Gewinde
- Durchmesser

## Optische Oberflächeninspektion

- Honwinkel
- Lunkergröße
- Radius
- Laserhontaschen

## Konturenmessung mit umfangreichen Auswertemöglichkeiten





Rauheitsmessung



Konturenmessung

## Besser messen

### ... mit Vielfalt

Ob mobil oder stationär, manuell oder automatisiert, für einfache oder komplexe Messaufgaben – Sie erhalten von uns das auf Ihre Bedürfnisse abgestimmte Messsystem.

### ... im Alltag

Unsere robusten und hochpräzisen Lösungen liefern auch in produktionsnaher Umgebung absolut präzise Ergebnisse. Dank einer klar strukturierten Software sind unsere Messsysteme einfach zu bedienen.

### ... mit Flexibilität

Je nach Bedarf lassen sich WAVELINE Messsysteme für unterschiedliche Anforderungen optimal konfigurieren – unter anderem mit austauschbaren Tastarmen und umfangreichem Zubehör. Dadurch eignen sie sich auch für unterschiedliche Messaufgaben in der flexiblen Fertigung.

### ... mit Profi-Messtechnik

WAVELINE Lösungen sind das Ergebnis unserer jahrzehntelangen Erfahrung und unseres umfassenden Know-hows. Sie zeichnen sich aus durch eindeutige, normgerechte Messungen, einfache Bedienung sowie individuelle Auswertung der gemessenen Werte.

### ... mit Technologie auf dem neuesten Stand

Mobile WAVELINE Lösungen verfügen über kabellose *Bluetooth®* Technologie für unbegrenzte Einsatzmöglichkeiten. Bei der Konturenmessung sorgen digitale Tastsysteme für sichere Messergebnisse, frei von analogen Einflussgrößen.

### ... mit innovativen Tastsystemen

Dank intelligenter Tastsysteme werden bei der Konturenmessung automatisch die richtigen Messbedingungen eingestellt. Eine Messung mit Doppelspitzentastarmen für die Oben-/Unten-Antastung ist ebenfalls möglich.



Kombinierte Rauheits- und Konturenmessung



Oberflächeninspektion

## Abgestimmt auf Ihre Bedürfnisse

Sie haben die Wahl. Unser Produktprogramm umfasst mobile Oberflächenmessgeräte, stationäre Messplätze für die manuelle oder automatisierte Messung von Rauheit, Kontur, Topografie oder Drall, kombinierte Systeme für die Rauheits- und Konturenmessung sowie Inspektionssysteme für Zylinderbohrungen. Selbstverständlich erhalten Sie von uns auch Messplätze, die ganz speziell auf Ihre Aufgabenstellung abgestimmt sind.

Systeme	Kurze Beschreibung	Seite
<b>W5, W10 und W20</b>	Mobile Rauheitsmessgeräte	6 – 11
<b>EVOVIS mobile</b>	Steuer- und Auswertesoftware für mobile Rauheitsmessgeräte	12 – 13
<b>T8000 und C8000</b>	Stationäre Rauheits- oder/und Konturen-messsysteme mit getrennten Tastsystemen	16 – 23
<b>surfscan und nanoscan</b>	Kombinierte Rauheits- und Konturen-messung mit einem Tastsystem	24 – 27
<b>EVOVIS</b>	Steuer- und Auswertesoftware für stationäre Oberflächenmesssysteme	28 – 33
<b>POU, waveslide, wavemove</b>	Individuelle Lösungen für die fertigungs-nahe Rauheits- und Konturenmessung	44 – 47
<b>toposcan</b>	Oberflächeninspektion in Zylinderbohrungen	48 – 49
<b>TOPOWIN</b>	Steuer- und Auswertesoftware für Oberflächeninspektion	50 – 51

# Klein, aber oho – mobile, zuverlässige Rauheitsmessungen in der Fertigung



HOMMEL-ETAMIC W5 mit optionalem Drucker HOMMEL-ETAMIC P5

## Highlights HOMMEL-ETAMIC W5

- Mobil und netzunabhängig
- Kompakt und leicht
- Einfache, intuitive Klickradbedienung für Kenngrößenauswahl und alle Gerätefunktionen
- Keine Nachjustierung notwendig
- Leicht austauschbare Rauheitstaster
- USB-Schnittstelle mit Windows-kompatiblem Datenformat und Akkuladefunktion
- Kabellose Datenübertragung über *Bluetooth*® Schnittstelle
- Bis zu 800 Messungen mit einer Akkuladung möglich
- Speicher für fünf Messprogramme mit Messbedingungen
- Optionaler Drucker P5 für sofortigen Ausdruck der Messergebnisse



### Mobile Messung

- Universelles Rauheitsmessgerät für den Einsatz direkt an der Fertigungslinie, an der Bearbeitungsmaschine oder in der Wareneingangskontrolle
- Ideal für das Messen an großen Werkstücken
- Messung in allen Lagen, auch an senkrechten Flächen oder in Überkopflage



### Präzise Werkstückauflage, auch auf kleinen Wellen

- Sichere Positionierung und stabile Werkstückauflage über präzise geschliffene Auflegewellen an der Unterseite des Messgeräts
- Auflageprisma für kleine Wellen ab 10 mm Durchmesser für zuverlässiges Zentrieren auf die korrekte Messposition; dient auch als Tasterschutz für Bohrungen ab 12 mm Durchmesser



### Austauschbare Taster

- Taster für vielfältige Messaufgaben
- Auflageprisma schützt Taster vor Beschädigung
- Messstellenbeleuchtung zur Einsicht der genauen Messposition (patentiert)



### Toleranzbewertung auf einen Blick

- Farbige Darstellung der Messergebnisse gemäß der Toleranzbewertung
- Sofortige Beurteilung der Messergebnisse



### Protokollierung direkt vor Ort: optionaler Drucker P5

- Kompakter Thermodrucker mit *Bluetooth*® Technologie
- Lange Akkulaufzeit für mobile Dokumentation der Messungen
- Leichtes Papiereinlegen durch Easy-Paper-Loading Funktion
- Messbedingungen, Kenngrößen, Toleranzbewertung, Rauheitsprofil und Abottkurve: je nach Messprogramm einzeln oder kombiniert druckbar

Modell	Messart	Kenngrößen	Drucker	Querabtastung	Profil/Materialanteil	Toleranzbewertung	Statistik	Messprogramme	Raunormal
W5	Gleitkufe	23	optional	nein	nein	ja	nein	5	optional

# Flexible, präzise Rauheitsmessung im mobilen Einsatz



## HOMMEL-ETAMIC W10

### Highlights HOMMEL-ETAMIC W10

- Mobil und netzunabhängig mit kabellosem Vorschub
- Bei Bedarf stationär einsetzbar
- Messen aller gängigen Rauheitskenngrößen nach internationalen Normen
- Intuitive Bedienung über großen, farbigen Touchscreen
- Lade- und Ablageschale für Vorschub im Grundgerät
- Überprüfung des Messgeräts über integriertes Raunormal
- Kabellose Datenübertragung über *Bluetooth*® Schnittstelle
- Integrierter Drucker für sofortige Dokumentation der Messergebnisse
- Leicht austauschbare Rauheitstaster
- Speicher für sieben Messprogramme



#### Integriertes, austauschbares Raunormal

- Geschützt im Grundgerät untergebracht
- Sofortige Überprüfung des Messgeräts vor Ort
- Stabile Messanordnung
- Messprogramm speziell zur Geräteprüfung mit hinterlegten Sollwerten



#### Querabtastung

- Schwenken des Tasters um 90° für Messungen auf tief liegenden Flächen, in Nuten, in Einstichen oder zwischen Bunden
- Abtastung der Oberfläche quer zur Vorschubrichtung ohne aufwändige Umrüstung



#### Integrierte Ablage- und Ladeschale

- Sichere Aufbewahrung des Vorschubs
- Schutz des Rauheitstasters
- Vorschub ständig betriebsbereit dank automatischer Ladefunktion



#### Einsetzbar in allen Lagen

- Stabile Messung kleiner Werkstücke in Überkopflage
- Werkstückauflage über präzise geschliffene Aufagewellen
- Drei-Punkt Auflage an der Rückseite des Vorschubs zur sicheren Positionierung beim Messen von senkrechten Werkstückflächen

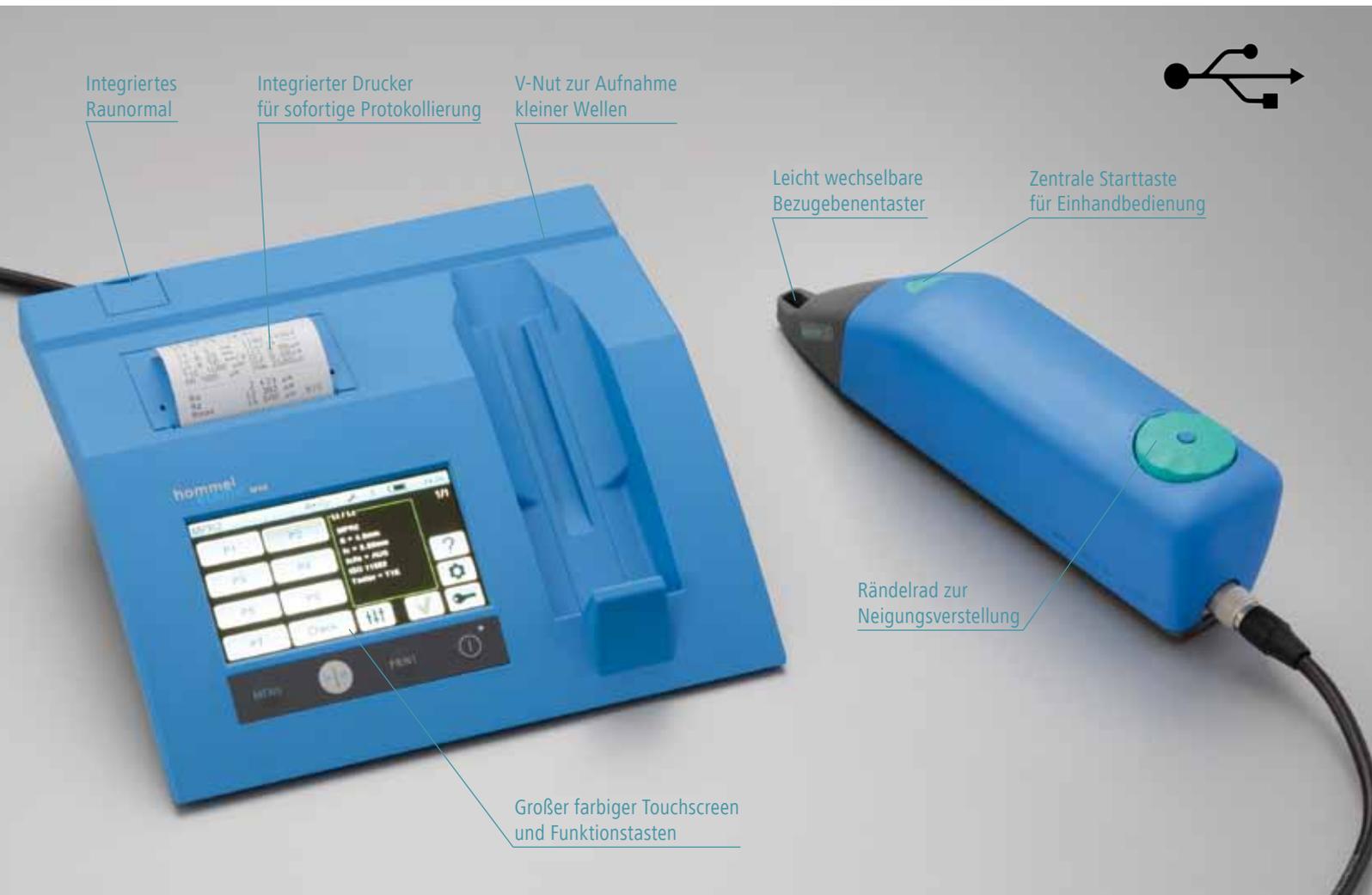


#### Höhenverstellung über Stativbeine

- Ausziehbare Stativbeine zur Höheneinstellung des Vorschubs für kleine Werkstücke
- Einfache Anpassung an gewünschte Messposition

Modell	Messart	Kenngrößen	Drucker	Querabtastung	Profil/Materialanteil	Toleranzbewertung	Statistik	Messprogramme	Raunormal
W10	Gleitkufe	40	integriert	ja	ja	ja	ja	7	integriert

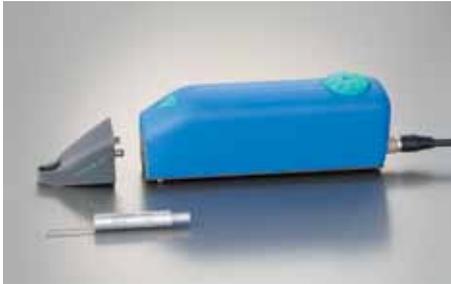
# Mobile, fertigungsnahe Rauheits-, Welligkeits- und Profilmessung



HOMMEL-ETAMIC W20

## Highlights HOMMEL-ETAMIC W20

- Kompakt und handlich
- Intuitive Bedienung über farbigen Touchscreen
- Automatische Positionierung des Tasters auf der Werkstückoberfläche erfordert geringen Justageaufwand
- Freitastsystem zum Messen aller gängigen Rauheits-, Welligkeits- und Profilkenngrößen nach internationalen Normen
- Sofortige Überprüfung des Messgeräts über integriertes Raunormal
- Leicht austauschbare Taster für die Bezugsflächenmessung
- Integrierter Drucker für sofortige Dokumentation der Messergebnisse
- Sieben Messprogramme plus ein Messprogramm zur Geräteprüfung



#### Vorschub mit Freitastsystem

- Integrierte Starttaste für Einhandbedienung
- Hochgenaue Linearführung
- Variable Messgeschwindigkeit
- Software-gestützte Ausrichtung der Bezugsebene
- Messen in allen Lagen (auch in Überkopflage)
- Passend für alle Bezugsebenentaster aus unserer Serie



#### Motorische Tasterabsenkung

- Automatische Positionierung der Tastspitze auf der Werkstückoberfläche und Einstellung des gewählten Messbereichs
- Schutz vor ungewollter Beschädigung der Tastspitze beim mobilen Einsatz durch automatisches Abheben am Ende der Messung



#### Mobile Bezugsebenenmessungen

- Hochpräzise Rauheits-, Welligkeits- und Profilmessung im mobilen Einsatz
- Bestimmung ungefilterter P- sowie W-Kenngrößen
- Geeignet für die Messung von Dichtflächen



#### Kontextsensitive Bedienung über Touchscreen

- Funktionstastenleiste mit vier Grundfunktionen
- Umfangreiche Möglichkeiten zur Toleranzbewertung
- Schnelle und komfortable Eingabe von Nutzerdaten
- Übersichtliche Darstellung der Ergebnisse
- Ergebnisansichten: Kenngrößen, Profildarstellung, interaktive Abbottkurvendarstellung, umfangreiche Statistikfunktionen

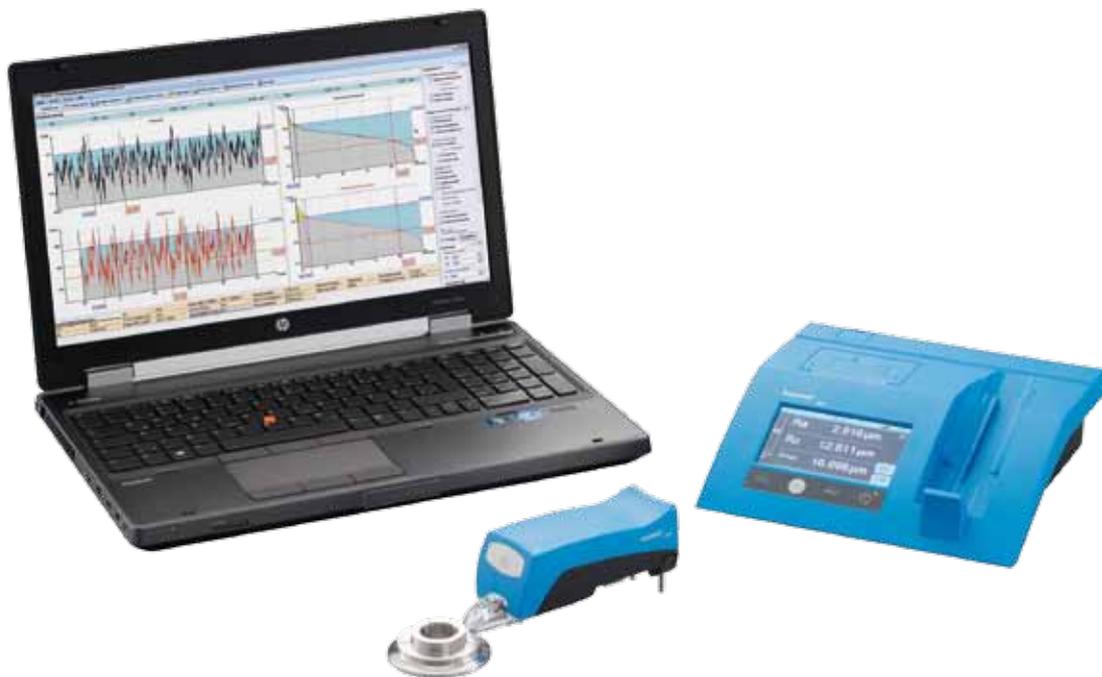


#### Integrierter Thermodrucker

- Sofortige Dokumentation der Messergebnisse
- Easy-Paper-Loading Funktion
- Ausdruck von Messergebnissen mit Toleranzbewertung, Profilen, Abbottkurve, Zusatzeingaben, Statistik

Modell	Messart	Kenngrößen	Drucker	Querabtastung	Profil/Materialanteil	Toleranzbewertung	Statistik	Messprogramme	Raunormal
W20	Freitastsystem	68	integriert	nein	ja	ja	ja	7	integriert

# EVOVIS mobile: professionelle Auswertung und einfache Bedienung mobiler Messgeräte

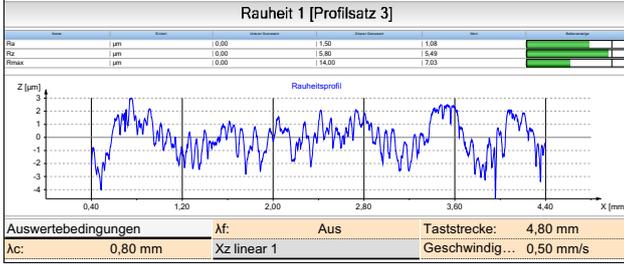
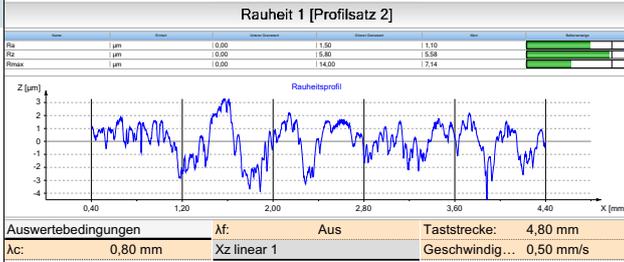
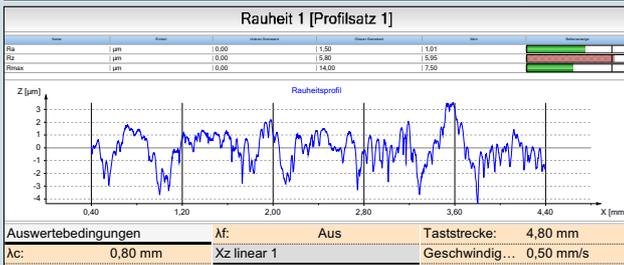


Die optionale Software EVOVIS mobile ist speziell für den Betrieb mit mobilen Messgeräten ausgelegt. Im Online-Modus wird aus dem mobilen Rauheitsmessgerät ein stationärer Messplatz, bei dem das Messgerät direkt von der Software gesteuert wird. Im Offline-Modus werden die lokal gesammelten und im Messgerät gespeicherten Kenngrößen und Profildaten zentral am PC ausgewertet.

## Highlights HOMMEL-ETAMIC EVOVIS mobile

- Klare, übersichtliche Bedienstruktur
- Remote-Bedienung des W5, W10 und W20
- Alle gängigen Rauheits- und Welligkeitskenngrößen gemäß DIN EN ISO 4287 sowie weitere ISO und nationale Normen (ASME, DIN, JIS, Motif, etc.)
- Kontinuierliche Weiterentwicklung der Software bzgl. neuer Normen/Normenänderungen
- Individuelle Prüfplannerstellung
- Integrierte Hilfe zu den Kenngrößen
- Assistent für die Auswahl der Messbedingungen
- Import und Weiterverarbeitung von Profilen und Kenngrößen
- Freie Druckprotokollgestaltung
- Elektronische Archivierung der Protokolle mittels PDF-Druck
- Optional: qs-STAT® Datenexportschnittstelle (Beschreibung Seite 31)
- Optional: Auswertung der dominanten Welligkeit gemäß VDA 2007 (Beschreibung Seite 33)

Kunde <b>Jenoptik</b>	Werkstück <b>W32-AC33</b>	
Auftrag <b>A-42BE</b>	Zeichnungsnummer <b>Z-12344</b>	
Prüfer <b>Schmidt</b>	Seriennummer <b>S122</b>	
Bemerkung		



03.11.2014 17:09:47 | Hommel-Etamic W10 | EVOVIS 1.42.0.0 | Seite 1/1

### Multiprint-Formular

### Freie Gestaltung von Druckformularen

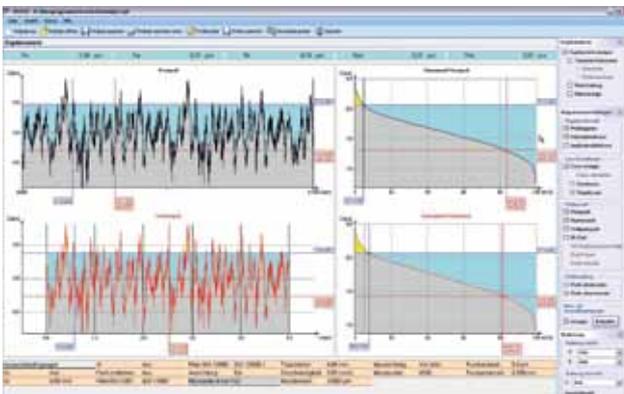
- Protokoll-Editor zur freien Platzierung und Bearbeitung der Inhalte aus dem Prüfplan
- Individuelle Erstellung von Protokoll-Vorlagen
- Teiledaten können zur Messung hinterlegt und im Protokoll angezeigt werden
- Zur Darstellung am Bildschirm, zur Speicherung als PDF-Datei und zum Ausdruck
- Multiprint-Formular zur Protokollierung mehrerer Messungen auf einer Seite

### Definierte Prüfplantypen

- Online-Messung mit Remote-Bedienung und Steuerung des Messgeräts
- Import der auf dem mobilen Messgerät gespeicherten Rohprofile zur weiteren Auswertung und Protokollierung
- Import und Anzeige der auf dem mobilen Messgerät gespeicherten Messergebnisse (Kenngrößen) zur Protokollierung

### Darstellung der Auswertung

- Zahlreiche Optionen zur Anpassung der Darstellung
- Kenngrößen, Ergebniswerte, Toleranzen, Toleranzüberschreitungen als Wert oder grafische Balkendarstellung



### Interaktive Profilanalyse



### Messen und Auswerten im Online-Betrieb

# Messstativ und Zubehör

## Messstativ HS300 für W5, W10 und W20

Macht aus den mobilen Messgeräten einen stationären Messplatz. Messstativ mit Höhenverstellbereich 300 mm und stufenloser Kippeinrichtung  $\pm 180^\circ$  zur stabilen Positionierung des Tasters auf der Werkstückoberfläche.

HS300	Art.-Nr. 1004 7611
Adapter W5, W10	Art.-Nr. 1004 9843
Adapter W20	Art.-Nr. 1005 1747
Schwenkaufnahme für W5 und W10	Art.-Nr. 1005 1140



## Messplatz

Steinplatte mit T-Nut, 400 x 280 mm; Höhenverstellbereich 300 mm und stufenlose Kippeinrichtung  $\pm 180^\circ$ .  
Art.-Nr. 999 011



Weiteres Zubehör wie Tasterverlängerungen, Messtische und Prismen auf Seiten 40 und 42.

## Druckerpapier

Für P5, W10 und W20 geeignet. Satz mit 10 Thermo-papierrollen. Papierbreite 57 mm, Papierlänge ca. 11 m.  
Art.-Nr. 256 016



## Tasterbegrenzung für W5 und W10

Einstellbare Begrenzung des Pendelhubes der Rauheitstaster.  
Art.-Nr. 1006 8896



## Walzenaufsatz für W5 und W10

Aufsatz für einfaches und sicheres Messen direkt auf Walzenoberflächen. Einstellbar für Walzendurchmesser 100-180 mm und 180-500 mm.  
Art.-Nr. 1005 5622



## Magnethalter für W5 und W10

Ermöglicht die magnetische Fixierung des Rauheitsmessgeräts auf der Werkstückoberfläche.  
Art.-Nr. 1006 8578



# Langzeitstabile Gleitkufentaster

Die Gleitkufentaster zeichnen sich durch ihr robustes Gehäuse und die zuverlässige Steckverbindung aus. Sie sind ab Werk justiert und durch das Doppelspulensystem im Induktivwandler besonders langzeitstabil.

## Einkufentaster T1E

Zur Messung auf ebenen Flächen/Wellen und in Bohrungen.

Gleitkufenradius längs/quer	30/1,95 mm
Messbereich	-100 $\mu\text{m}$
Mit 2 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 240 005
Mit 5 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 240 000
Ölresistent mit 2 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 1000 8327
Ölresistent mit 5 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 240 008

## Einkufentaster T1E mit Gleitkufe quer

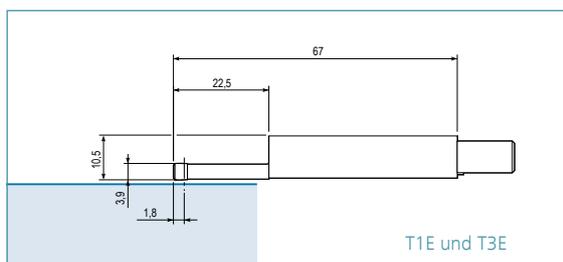
Für Längs- und Quermessung auf ebenen Flächen, auf Wellen und in Bohrungen.

Gleitkufenradius längs/quer	30/30 mm
Messbereich	-100 $\mu\text{m}$
Mit 2 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 1002 0277
Mit 5 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 240 022

## Einkufentaster T3E

Mit großem Messbereich für sehr raue Oberflächen.

Gleitkufenradius längs/quer	30/1,95 mm
Messbereich	-300 $\mu\text{m}$
Mit 5 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 243 961

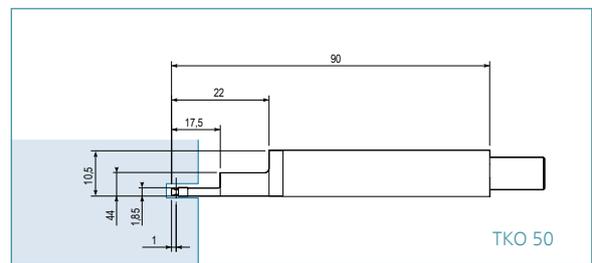


T1E und T3E

## Einkufentaster TKO 50

Versetzte Gleitkufe für Bohrungen ab 2 mm Durchmesser.

Gleitkufenradius längs/quer	30/0,925 mm
Messbereich	-50 $\mu\text{m}$
Mit 2 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 224 444
Mit 5 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. M0435 023

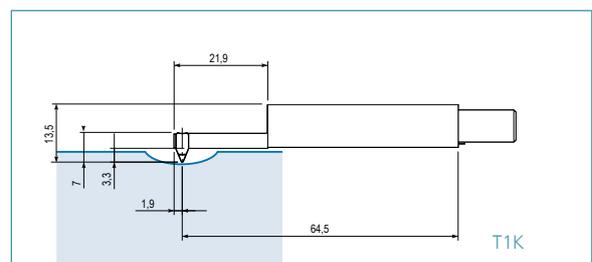


TKO 50

## Einkufentaster T1K

Zur Messung an konkaven und konvexen Flächen.

Gleitkufenradius längs/quer	0,2/3,95 mm;
Kufentiefe	3 mm
Messbereich	-100 $\mu\text{m}$
Mit 2 $\mu\text{m}/60^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 257 413
Mit 5 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 256 504



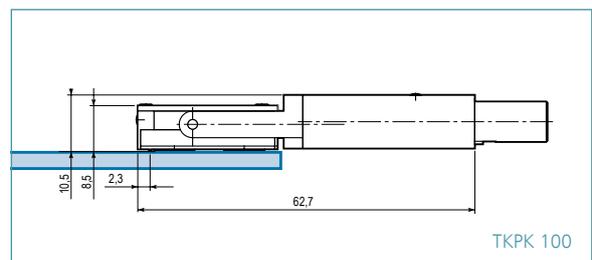
T1K

## Zweikufentaster TKPK 100

Zur Messung an kaltgewalzten Blechen (DIN EN 10049).

Gleitkufen mit reibarmer Verschleißschicht.

Gleitkufenradius längs/quer	50/3 mm
Messbereich	-100 $\mu\text{m}$
Mit 5 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 235 730



TKPK 100

Bemaßungsangaben in mm.

# Universell einsetzbare Rauheitsmesssysteme



HOMMEL-ETAMIC T8000 R120-400 mit optionalem Bedienpult wavecontrol™ basic und Messtisch MT1 XYO

Die PC-basierenden T8000 R Messgeräte sind für anspruchsvolle Aufgaben der professionellen Rauheitsmesstechnik konzipiert. Sie entsprechen den internationalen Standards und werden sowohl in der Fertigung als auch im Messraum eingesetzt.

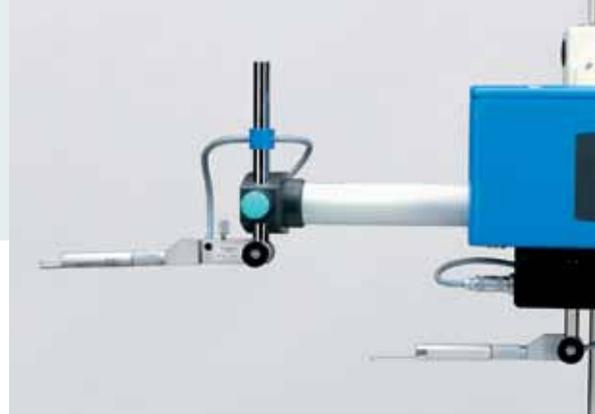
Die Geräte sind für Rauheitsmessaufgaben konfiguriert, können aber auch für Topografie-, Drall- und Konturenmessungen aufgerüstet werden.

## Highlights HOMMEL-ETAMIC T8000 R

- Hochgenauer Vorschub für Bezugsebenenmessung
- Modularer Aufbau
- PC-basierende Auswerteeinheit
- Robustes Gaußfilter nach ISO/TS 16610-31
- Zahlreiche Sonderkenngrößen aus der Automobilindustrie



Für Messungen an tief liegenden Flächen oder zwischen Bunden kann der Taster ohne aufwändige Umrüstung um 90° geschwenkt werden. Die Abtastung der Oberfläche erfolgt quer zur Vorschubrichtung.



Der Rauheitstaster wird entweder an der Pinole oder unterhalb des Vorschubs angebracht. Dies garantiert maximale Flexibilität beim Einsatz für verschiedene Messaufgaben.

#### Systemmerkmale HOMMEL-ETAMIC T8000 R

- Berechnung aller gängigen Rauheits-, Welligkeits- und Profilkenngrößen
- Kontinuierliche Weiterentwicklung der Software bzgl. neuer Normen/Normenänderungen
- Taststrecke 120 mm zur Rauheits- und Welligkeitsmessung
- Dank Pinole auch für Messungen an schwer zugänglichen Messstellen geeignet
- Universell einsetzbarer Rauheitstaster mit auswechselbaren Tastarmen für unterschiedliche Messaufgaben und spezielle Anwendungen
- Stabile und robuste motorische Messsäule für automatische Positionierung des Tasters
- Leicht bedienbare Software mit individuellen Messprogrammen und klarer, übersichtlicher Bedienstruktur

Modell	Messbereich vertikal*	Min. Auflösung*	Messbereich/Auflösung horizontal	Verfahrweg Messsäule	Hartgesteinplatte	Option Topografie	Option Drall	Option Kontur
T8000 R120-400	±300 bzw. ±600 µm	1 nm bzw. 2 nm	120 mm/0,1 µm	400 mm	780 x 500 mm	ja	ja	ja
T8000 R120-800	±300 bzw. ±600 µm	1 nm bzw. 2 nm	120 mm/0,1 µm	800 mm	1000 x 500 mm	ja	ja	ja

\* Im kleinsten Messbereich und abhängig vom verwendeten Rauheitstaster

# Kompakte und präzise Konturenmesssysteme



HOMMEL-ETAMIC C8000-400 digital mit optionalem Messtisch MT1 XYO und Prismenblock

Unsere Konturenmesssysteme sind mit digital hochauflösenden, linearen Maßstäben in Z- und X-Richtung ausgestattet und sind somit frei von negativen, analogen Einflussgrößen.

Die C8000 digital Konturenmessplätze zeichnen sich durch ein optimales Preis-/Leistungsverhältnis aus und sind für die hochpräzise Konturenmessung ausgelegt.

## Highlights HOMMEL-ETAMIC C8000 digital

- Maximaler vertikaler Messbereich 60 mm
- Interaktive Steuerung des Messplatzes
- Hohe, dauerhafte Messgenauigkeit durch digitales Tastsystem
- Leistungsfähige Auswertesoftware
- Verarbeitung mehrerer Profile



Die C8000 digital Konturenmessplätze verfügen über ein modernes, digitales Tastsystem. Die über den gesamten Messkreis konstant hohe Auflösung sorgt für höchste Wiederholpräzision und Messgenauigkeit auch bei kritischen Konturenmerkmalen.

- Motorische Tastarmabhebung und Hubbegrenzung
- Einfacher Tastarmwechsel mittels Schnellverschluss
- Manuelle Tastkrafteinstellung
- Automatische Messabläufe

#### Systemmerkmale HOMMEL-ETAMIC C8000 digital

- Vertikaler Messbereich/Auflösung: 60 mm/50 nm
- Tastsystem wavecontour™ digital mit digitalen Maßstäben in Z- und X-Achse
- Großes Messvolumen
- Assistent für einfache Systemkalibrierung
- Breites Spektrum an leicht wechselbaren Tastarmen für unterschiedliche Anwendungen
- Kompakte Messplatzkonfiguration für alle Standard-Konturenmessaufgaben

Modell	Messbereich vertikal	Min. Auflösung	Messbereich/ Auflösung horizontal	Verfahrweg Messsäule	Hartgesteinplatte	Option Oben-/Unten-Antastung	Option Rauheit	Option Topografie	Option Drall
C8000-400 digital	60 mm	50 nm	120 mm/0,1 µm	400 mm	780 x 500 mm	nein	nein	nein	nein
C8000-800 digital	60 mm	50 nm	120 mm/0,1 µm	800 mm	1000 x 500 mm	nein	nein	nein	nein
<b>Auf Rauheit aufrüstbare Konturenmesssysteme</b>									
T8000 C120-400 digital	60 mm	50 nm	120 mm/0,1 µm	400 mm	780 x 500 mm	nein	ja	ja*	ja*
T8000 C200-800 digital	60 mm	50 nm	200 mm/0,01 µm	800 mm	1000 x 500 mm	nein	ja	ja*	ja*

\* In Verbindung mit der optionalen Rauheitsmessung

# Konturenmesssysteme mit elektronischer Tastarmerkennung



HOMMEL-ETAMIC T8000 C120-400 digiscan mit optionalem Messtisch MT1 XYO und Prismenblock

Die C8000 digiscan Konturenmesssysteme mit modernster Technologie bieten dem Anwender Sicherheit bei der Konzeption der Prüfprozesse, einfache Bedienung und absolut zuverlässige Messergebnisse.

Dank intelligenter Tastarme erkennt das Konturen-tastsystem den verwendeten Tastarm und stellt automatisch die richtigen Messbedingungen ein. Fehlbedienungen werden dadurch vermieden.

## Highlights HOMMEL-ETAMIC C8000 digiscan

- Vertikaler Messbereich 60 bzw. 90 mm
- Elektronische Erkennung der Tastarme mittels RFID Technologie
- Optionale Oben-/Unten-Antastung sowie Durchmesser- und Gewindemessung
- Sicheres Messen kleiner Geometriemerkmale
- Umfangreiche Auswertefunktionen



Die Tastarme mit Magnet-  
halterung und elektronischer  
Tastarmidentifikation werden  
automatisch dem richtigen  
Messprogramm zugeordnet.



- Automatisches Einstellen der Messbedingungen
- Elektronische Tastkrafteinstellung
- Elektronisch gedämpftes Absenken der Tastspitze zur Vermeidung von Tastspitzendefekten
- Automatische Messabläufe



Doppelspizentastarme ermög-  
lichen eine optionale Oben-/  
Unten-Antastung in einem  
Messlauf sowie die Bestimmung  
von Innendurchmessern.

### Systemmerkmale HOMMEL-ETAMIC C8000 digiscan

- Vertikaler Messbereich/Auflösung:  
60 bzw. 90 mm/50 bzw. 75 nm
- Tastsystem wavecontour™ digiscan mit  
automatischer Tastarmerkennung
- Dank RFID Technologie entfällt die manuelle  
Verwaltung von Tastarmen
- Motorische Tastarmabhebung/-senkung
- Hubbegrenzung einstellbar
- Automatisiertes Messen und Auswerten
- Verarbeitung mehrerer Profile
- Tastarme für unterschiedliche Messaufgaben  
schnell wechselbar

Modell	Messbe- reich vertikal	Min. Auflösung	Messbereich/ Auflösung horizontal	Verfahr- weg Messsäule	Hartgestein- platte	Option Oben-/Unten- Antastung	Option Rauheit	Option Topografie	Option Drall
C8000-400 digiscan	60/90 mm	50/75 nm	120 mm/0,1 µm	400 mm	780 x 500 mm	ja	nein	nein	nein
C8000-800 digiscan	60/90 mm	50/75 nm	120 mm/0,1 µm	800 mm	1000 x 500 mm	ja	nein	nein	nein
<b>Auf Rauheit aufrüstbare Konturenmesssysteme</b>									
T8000 C120-400 digiscan	60/90 mm	50/75 nm	120 mm/0,1 µm	400 mm	780 x 500 mm	ja	ja	ja*	ja*
T8000 C200-800 digiscan	60/90 mm	50/75 nm	200 mm/0,01 µm	800 mm	1000 x 500 mm	ja	ja	ja*	ja*

\* In Verbindung mit der optionalen Rauheitsmessung

# Kombinierte Rauheits- und Konturenmesssysteme



HOMMEL-ETAMIC T8000 RC120-800 digital mit optionalem Bedienpult wavecontrol™ basic, Messtisch MT1 XYO und Prismenblock

Die optimale Kombination für die Rauheits- und Konturenmessung ergibt sich aus der intelligenten Anordnung beider Tastsysteme. Die Erfassung von Rauheit und Kontur erfolgt hier mit zwei getrennten Systemen.

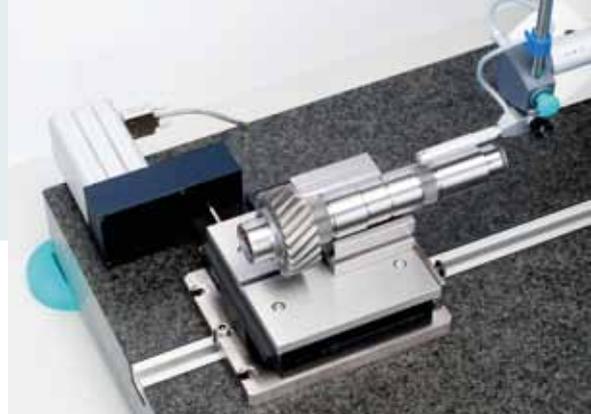
Die Pinole positioniert den Rauheitstaster auch an schwer zugänglichen Messpositionen. Der Konturentaster ist leicht wechselbar und kann bei Bedarf parallel zum Rauheitstaster betrieben werden.

## Highlights HOMMEL-ETAMIC T8000 RC

- Universell einsetzbares Rauheits- und Konturenmesssystem
- Leicht wechselbare Tastsysteme
- Rauheitsmessung über die volle Vorschublänge
- Automatische Messabläufe mit motorischer Tasterabsenkung/-abhebung
- Anbringung des Rauheitstasters entweder an der Pinole oder unter dem Vorschub



Der T8000 RC digiscan bietet einen großen Messhub für komplexe Konturenmessungen. Leicht wechselbare Tastarme mit Magnethalterung erlauben eine flexible Erweiterung des vertikalen Messbereichs.



Ein breites Spektrum an Rauheitstastern, Zubehör und Softwareoptionen erlaubt vielfältige Anwendungsmöglichkeiten. So können zum Beispiel optional auch Topografiemerkmale bestimmt werden.

#### Systemmerkmale HOMMEL-ETAMIC T8000 RC

- Einheitliche Bedienoberfläche für Rauheits- und Konturenauswertung
- Berechnung aller gängigen Rauheits-, Welligkeits- und Profilkenngrößen
- Auswertung geometrischer Merkmale wie Abstände, Winkel und Radien
- Taststrecke 120 mm zur Rauheits-, Welligkeits- und Konturenmessung
- Auswertung von Rauheits- und Konturenmerkmalen in einem Protokoll
- Vorschub mit hoher Führungsgenauigkeit und digitalem Glasmaßstab für genaue Messergebnisse
- Stabile und robuste motorische Messsäule für automatische Positionierung des Tasters
- Digitale Tastsysteme für die Konturenmessung: wahlweise wavecontour™ digital mit Schnellverschluss oder wavecontour™ digiscan mit Magnethalterung für besonders schnellen und sicheren Tastarmwechsel

Modell	Messbereich vertikal*	Min. Auflösung*	Messbereich/Auflösung horizontal	Verfahrweg Messsäule	Hartgesteinplatte	Option Topografie	Option Drall
T8000 RC120-400 digital	R: ±300 bzw. ±600 µm K: 60 mm	R: 1 bzw. 2 nm K: 50 nm	120 mm/0,1 µm	400 mm	780 x 500 mm	ja	ja
T8000 RC120-800 digital	R: ±300 bzw. ±600 µm K: 60 mm	R: 1 bzw. 2 nm K: 50 nm	120 mm/0,1 µm	800 mm	1000 x 500 mm	ja	ja
T8000 RC120-400 digiscan	R: ±300 bzw. ±600 µm K: 60/90 mm	R: 1 bzw. 2 nm K: 50/75 nm	120 mm/0,1 µm	400 mm	780 x 500 mm	ja	ja
T8000 RC120-800 digiscan	R: ±300 bzw. ±600 µm K: 60/90 mm	R: 1 bzw. 2 nm K: 50/75 nm	120 mm/0,1 µm	800 mm	1000 x 500 mm	ja	ja

\* R = Rauheit, K = Kontur

# Hochauflösende Rauheits- und Konturenmessung in einem Zug



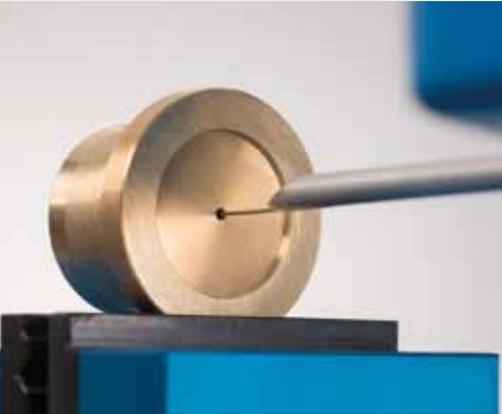
HOMMEL-ETAMIC surfscan mit optionalem Prismenblock

Rauheitskenngrößen und Konturenmerkmale werden mit dem hochauflösenden, digitalen Tastsystem gleichzeitig erfasst und in einem Ablauf ausgewertet. Dadurch bietet dieses Messsystem die optimale Lösung für anspruchsvolle Messaufgaben in Messraum und Fertigung.

Durch das außergewöhnliche Preis-Leistungs-Verhältnis bietet dieses System Anwendungsmöglichkeiten, die sonst nur durch wesentlich komplexere Laborsysteme abgedeckt werden.

## Highlights HOMMEL-ETAMIC surfscan

- Zeitersparnis durch gleichzeitiges Messen von Rauheit und Kontur
- Höchste Wiederholpräzision
- Bei der Rauheitsmessung entfällt die zeitaufwändige Ausrichtung der Bezugsebene
- RFID Technologie sorgt für automatisches Erkennen der Tastarme und Einstellen der richtigen Messparameter



Eine präzise Tastarmpositionierung sorgt für automatische Messabläufe auch an kleinen Werkstücken und in kleinen Bohrungen.



Die Tastarme lassen sich dank der Magnethalterung leicht und schnell wechseln. Sie werden mittels RFID Technologie elektronisch erkannt und automatisch der richtigen Messaufgabe zugeordnet.



Der große Messhub und das breite Spektrum an Tastarmen für spezifische Messaufgaben bieten vielfältige Anwendungsmöglichkeiten.

**Systemmerkmale HOMMEL-ETAMIC surfscan**

- Universeller Messplatz für die Qualitätskontrolle im Messraum oder direkt in der Fertigung
- Modulares Systemkonzept für individuelle Messplatzkonfigurationen
- Intuitiv bedienbare Software für integrierte Auswertung von Rauheits- und Konturenmerkmalen in einem individuell gestaltbaren Messprotokoll
- Nur ein Tastsystem für Rauheit und Kontur
- Rauheitsmessung mit 6 nm Auflösung im 6 mm Messbereich an Schrägen und gekrümmten Oberflächen
- Durch den großen Messbereich entfällt das Ausrichten des Tastsystems zur Werkstückoberfläche
- Magnetische Tastarmhalterung für schnellen und sicheren Tastarmwechsel
- Umfangreiche Softwarefunktionen für die Auswertung von Rauheit und Kontur
- Erweiterbar mit anderen Tastsystemen, etwa zur Vergrößerung des Konturenmessbereichs mit den wavecontour™ digital/digiscan Tastsystemen oder mit Rauheitstastern für spezifische Rauheitsmessaufgaben

Modell	Messbereich vertikal	Min. Auflösung	Messbereich/ Auflösung horizontal	Verfahrweg Messsäule	Hartgesteinplatte	Option Topografie	Option Drall
surfscan 120-400	6 bzw. 12 mm	6 bzw. 12 nm	120 mm/0,1 µm	400 mm	780 x 500 mm	ja	ja
surfscan 120-800	6 bzw. 12 mm	6 bzw. 12 nm	120 mm/0,1 µm	800 mm	1000 x 500 mm	ja	ja

# Gleichzeitige Rauheits- und Konturen- messung im Nanometerbereich



HOMMEL-ETAMIC nanoscan 855 mit optionalem Konturennormal KN8

Der nanoscan 855 bietet zwei Messsysteme in einem und sichert somit den universellen, flexiblen Einsatz für alle Messaufgaben aus dem Bereich der Oberflächenmesstechnik – zeitsparend und kostengünstig.

Mit seiner hohen Auflösung, dem großen Messhub und der hochgenauen Geradheitsführung eignet sich dieses äußerst präzise Messsystem sowohl für feinste Oberflächenrauheiten als auch die Bestimmung von Mikrogeometriemerkmalen oder Konturen mit großen Messhuben.

## Highlights HOMMEL-ETAMIC nanoscan 855

- RFID Technologie mit
  - automatischer Einstellung von Tastkraft und Messbedingungen
  - automatischer Zuordnung des Tastarms zum Messprogramm
- Hochpräzise Tastarmpositionierung
- Oben-/Unten-Antastung in einem Messlauf
- Gewindemessung mit automatischer Auswertung



Die kombinierte Messung und Auswertung von Rauheit und Kontur erfolgt automatisiert in einem Messlauf.



Tastarme mit Doppeltastspitze erlauben die automatisierte Messung in Normal- und Überkopflage. In Bohrungen kann somit der Durchmesser bestimmt werden.



Die Kalibrierung des Gesamtsystems erfolgt über ein Kugelnormal und einen automatisierten Messlauf.

#### Systemmerkmale HOMMEL-ETAMIC nanoscan 855

- Ultrapräzises opto-mechanisches Tastsystem mit hoher Auflösung und großem Messbereich für das Messen an gekrümmten oder geneigten Oberflächen
- Ergonomische Messplatzgestaltung mit integrierter Granitplatte und aktiver Niveauregulierung
- Automatisierte Messabläufe über schnelle, CNC-gesteuerte Messachsen für höchste Produktivität
- Neue Auswertemöglichkeiten: Oben-/Unten-Messung, Innendurchmesser, Parallelitäten und Winkligkeit von Geometrieelementen aus mehreren Profilen
- Topografiemessung mit optionaler Y-Achse mit großem Messhub und gleichzeitig hoher Auflösung
- Einfaches Kalibrierverfahren mit einem Kugelnormal und automatischem Messlauf
- Präzise, magnetische Tastarmhalterung für schnellen und sicheren Tastarmwechsel mit wahlweiser Antastrichtung „nach unten“ oder „nach oben“
- Tastarme für zahlreiche Messaufgaben
- Optionale Messkabine zum Schutz des Werkstücks vor Umgebungseinflüssen

Modell	Messbereich vertikal	Min. Auflösung	Messbereich/Auflösung horizontal	Verfahrweg Messsäule	Hartgesteinplatte	Option Topografie
nanoscan 855	24 bzw. 48 mm	0,6/1,2 nm	200 mm/0,01 µm	550 mm	850 x 600 mm	ja

# EVOVIS – Auswertesoftware für Rauheit und Kontur

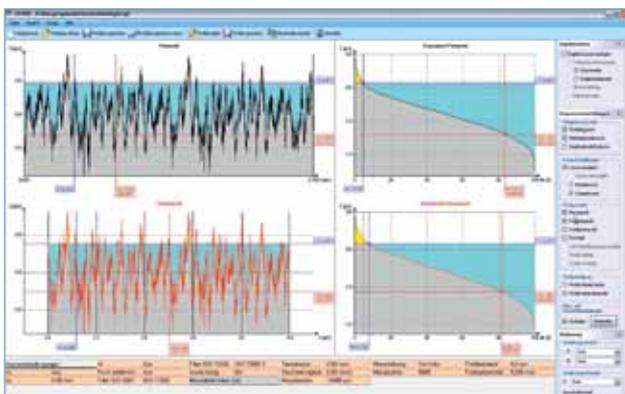


Messplatzsteuerung

Die Software ist einfach zu bedienen und bietet unabhängig von der Gerätekonfiguration eine einheitliche Oberfläche für die Rauheits- und Konturenmessung.

Über klar verständliche Piktogramme, unterstützt durch umfassende Assistenzfunktionen, kann der Bediener die leistungsfähigen Mess- und Auswertemöglichkeiten nach individuellen Bedürfnissen nutzen.

Im werkstückbezogenen Prüfplan können mehrere Messaufgaben mit unterschiedlichen Messbedingungen zusammengefasst werden. Dadurch bleiben alle zu prüfenden Merkmale im Überblick und werden in einem Protokoll gemeinsam dokumentiert.



Profilanalyse Rauheit und Welligkeit

## Highlights HOMMEL-ETAMIC EVOVIS Rauheitsmessung und -auswertung

- Interaktive Profilanalysefunktionen für die Bewertung von Oberflächenkenngrößen
- Bewertung der Messergebnisse gemäß Toleranzvorgaben mit Anzeige in kompakter Form
- Messplatzsteuerung: alle Informationen in einer Ansicht, sichere Bedienung aller manuellen und automatisierten Funktionen
- Individuelle Prüfplanerstellung
- Assistent für die Auswahl der Messbedingungen
- Alle gängigen Rauheits- und Welligkeitskenngrößen gemäß DIN EN ISO 4287 sowie weitere ISO und nationale Normen (DIN, JIS, Motif, etc.)
- Robustes Gaußfilter gemäß ISO/TS 16610-31
- Optional erweiterbar um funktionsorientierte Kenngrößen, wie z.B. Dominante Welligkeit (VDA 2007), Drallkenngrößen (MBN 31007-07) und weitere werknormspezifischen Kenngrößen
- Freie Druckprotokollgestaltung
- Elektronische Archivierung der Protokolle mittels PDF-Druck und automatischer Speicherfunktion



Assistent zur Auswahl der Messbedingungen

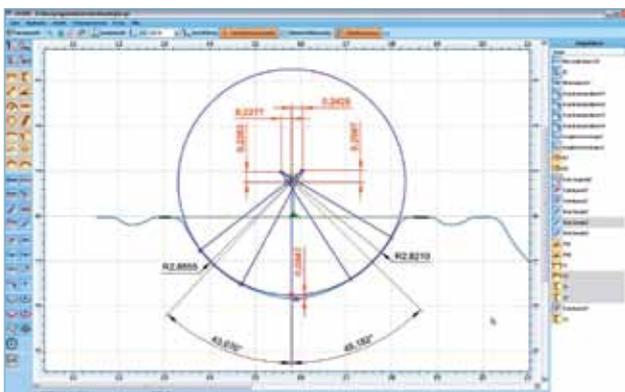


Konturenauswertung

Mit EVOVIS werden geometrische Merkmale von Werkstücken wie Radien, Winkel oder Abstände schnell und sicher ausgewertet.

Die Linienformabweichung mit variablem Toleranzband, die Vergleichsmöglichkeit mit hinterlegten Sollprofilen sowie die automatische Auswertung von komplexen Geometrieelementen, wie z.B. gotische Bögen oder Werkstückkanten, bieten zusätzliche Auswertemöglichkeiten.

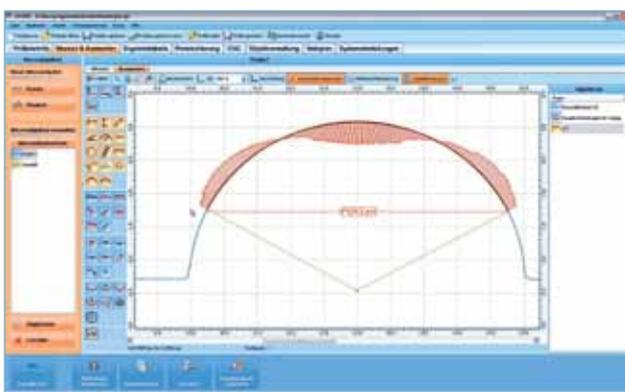
Präzise Einpassverfahren, verschiedene Hilfselemente und Bezüge sowie Definitionsmöglichkeiten für den Koordinatenursprung ermöglichen auch die Realisierung komplexer Auswertungen.



Gotische Bögen

### Highlights HOMMEL-ETAMIC EVOVIS Konturenmessung und -auswertung

- Übersichtliche Messplatzsteuerung
- Individuelle Prüfplanerstellung
- Verarbeitung mehrerer Profile/Merkmale in einem Prüfplan
- Icon-basierte Konturenmerkmale zur schnellen Prüfplanerstellung
- Umfangreiche Hilfselemente (Bezüge, Geraden etc.)
- Automatische Ausrichtfunktionen des gemessenen Profils
- Automatischer Auswerteablauf mit übersichtlichem Workflow
- Leistungsfähige Zoomfunktionen
- Automatisch generierte Ergebnistabelle
- Grafische Darstellung von Linienformabweichungen mit variablem Toleranzband
- Morphologisches Filter
- Auswertung von komplexen Geometrieelementen, wie z.B. gotische Bögen oder Kantengeometrien
- Freie Druckprotokollgestaltung
- Elektronische Archivierung der Protokolle mittels PDF-Druck und automatischer Speicherfunktion



Soll-Ist-Vergleich mit Profilabweichung

# Kombinierte Auswertung von Rauheit und Kontur mit EVOVIS

EVOVIS unterstützt die innovativen, kombinierten Tastsysteme und ermöglicht die integrierte Auswertung von Rauheits- und Konturenmerkmalen.

Die Auswertung von Rauheitskenngrößen kann interaktiv an beliebigen Stellen im Konturenprofil bestimmt werden. Das Rauheitsprofil lässt sich auch grafisch darstellen.

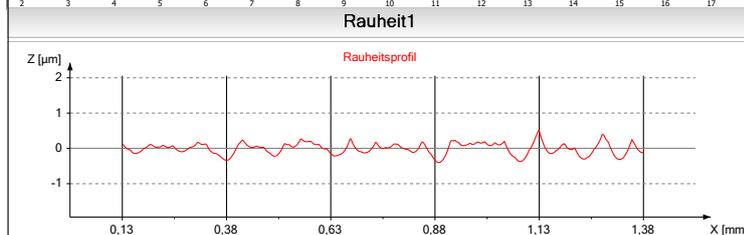
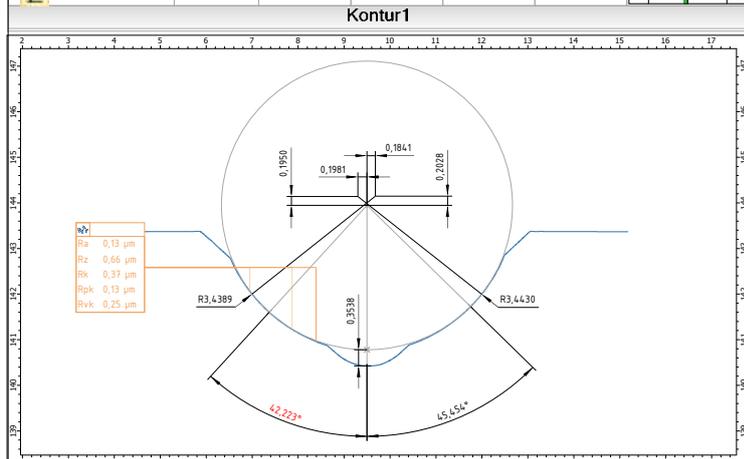
Die Rauheits- und Konturenmerkmale werden in einer Tabelle zusammengefasst und können weiter statistisch ausgewertet werden.

## Highlights HOMMEL-ETAMIC EVOVIS für kombinierte Rauheits- und Konturenmessgeräte

- Interaktive Rauheitsauswertung am Konturenprofil
- Rauheitsauswertung an Geraden, Schrägen und Radiensegmenten
- Individuelle Festlegung von Auswertelänge und Filtereinstellung für die Rauheitsauswertung
- Nachträgliche Rauheitsauswertung an gemessenen Profilen möglich

Kunde <b>Schmidt GmbH</b>	Werkstück <b>Kugelumlaufspindel</b>	
Auftrag <b>Erstmusterprüfung</b>	Zeichnungsnummer <b>1254621-02</b>	
Prüfer <b>Mathias Schmidt</b>	Seriennummer <b>n.a.</b>	
Bemerkung <b>Erstmuster</b>		

Name	Einheit	Unterer Grenzwert	Oberer Grenzwert	Nennwert	Wert	Balkendarstellung
<b>Kontur1</b>						
Phi1	°	44,000	46,000	45,000	42,223	
Phi2	°	44,000	46,000	45,000	45,454	
X1	mm	0,1800	0,2000	0,1900	0,1841	
X2	mm	0,1800	0,2000	0,1900	0,1981	
Z1	mm	0,1000	0,3000	0,2000	0,2028	
Z2	mm	0,1000	0,3000	0,2000	0,1950	



17.04.2014 11:26:06	Hommel-Etamic T8000	EVOVIS 1.39.0.1	Seite 1/1
---------------------	---------------------	-----------------	-----------

Individuelle Gestaltung von Druckprotokollen:  
Konturenmerkmale und Rauheitskenngrößen in einer Auswertung

# Software-Optionen für EVOVIS

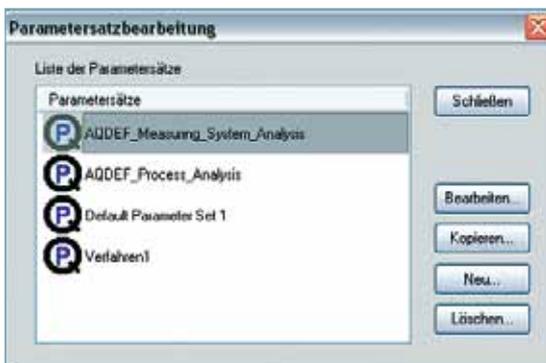


CNC-Steuerung

## Automatische Abläufe: CNC-Steuerung

Ein CNC-Messlauf benötigt deutlich weniger Zeit als eine manuelle Messfolge und liefert bedienerunabhängige, reproduzierbare Ergebnisse.

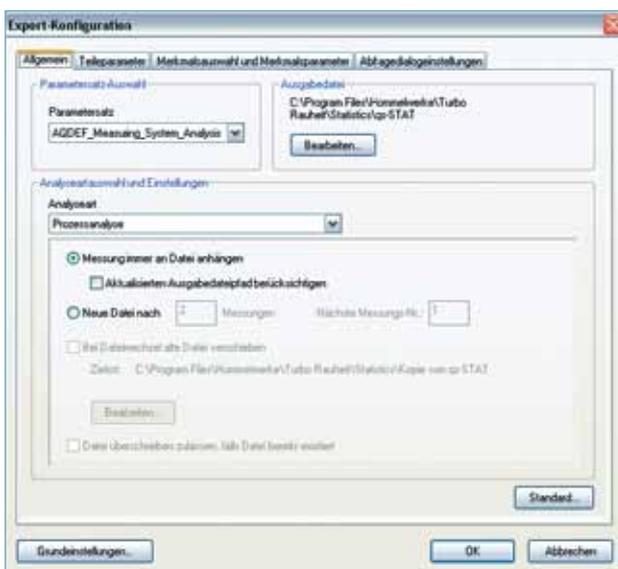
Mit dieser Option können selbst komplexe CNC-Abläufe und Auswertungen schnell und einfach programmiert werden. Die Ablaufbefehle werden per Mausklick angewählt und die dazu notwendigen Parameter eingestellt. Der erstellte Programmablauf wird übersichtlich in einem grafischen Workflow dargestellt.



## qs-STAT® Datenexportschnittstelle

Die Datenexportschnittstelle unterstützt das Q-DAS ASCII Transferformat für den Austausch von Qualitätsinformationen mit Q-DAS Softwaremodulen. Vordefinierte Parametersätze und die mögliche Verwendung von vordefinierten Katalogen erleichtern das Konfigurieren der Datenschnittstelle.

Die Schnittstelle ist von Q-DAS gemäß den AQDEF-Spezifikationen (Automotive Quality Data Exchange Format) zertifiziert.



qs-STAT® Datenexport

# Topografieauswertung: Option für Rauheitsmessung

Die 3D-Topografie-Analysesoftware HOMMEL MAP bietet umfangreiche Auswertemöglichkeiten von Profil- und Oberflächendaten. Die T8000, surfscan und nanoscan Messplätze können für die Topografie-messung aufgerüstet werden. Zusätzlich zur Software ist ein Y-Positioniertisch notwendig (siehe Seite 42).

## Highlights HOMMEL-ETAMIC HOMMEL MAP

- Intuitiver Aufbau der Analysedokumente
- Vorverarbeitung der Messdaten: Ausrichtung, Filterung und Formentfernung
- Automatische Neuberechnung nach Änderung von Auswerteschritten
- Umfangreiche Online-Hilfe
- Normen für die Auswertung von 2D-Kenngrößen
- ISO/TS 25178 Norm für 3D-Kenngrößen (nur HOMMEL MAP expert und premium)
- Umfangreiche metrologische und wissenschaftliche Filtermöglichkeiten
- Umfangreiche grafische und analytische Studien

Je nach Anforderung ist die 3D-Auswertesoftware in unterschiedlichen Ausführungen erhältlich, die aufeinander aufbauen.

## HOMMEL MAP basic

- Dokumentenverwaltung
- Interaktive Studien von 3D-Objekten
- 2D-Kenngrößen gemäß DIN EN ISO 4287
- Abstandsmessung, Stufenhöhenauswertung

## HOMMEL MAP expert

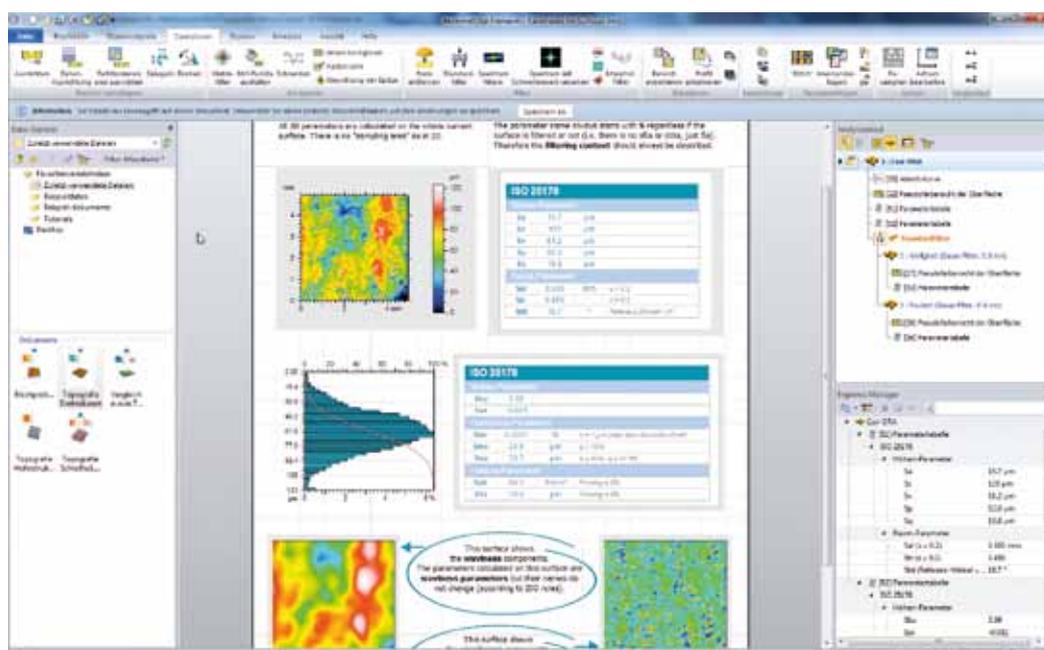
Zusätzliche Funktionen zu basic

- Auswertung von Profilerserien
- Rk-Kenngrößen, Motif-Kenngrößen, 2D-Parameter Automotive
- 3D-Kenngrößen
- Aneinanderfügen mehrerer Profile
- FFT-Analyse, Frequenzspektrum und Autokorrelation
- Morphologische Filterung an 3D-Objekten
- Differenz zweier Oberflächen

## HOMMEL MAP premium

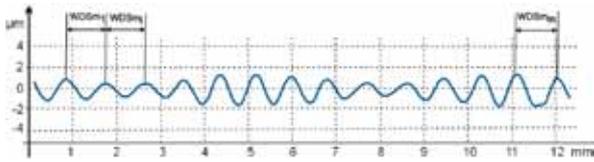
Zusätzliche Funktionen zu expert

- Umfangreiche Studien von Oberflächenserien
- Studien an binären Oberflächen (Körner)
- Multilayer-Oberflächen

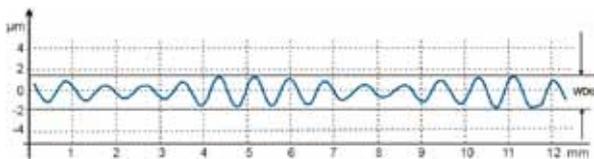


Protokoll Topografieauswertung

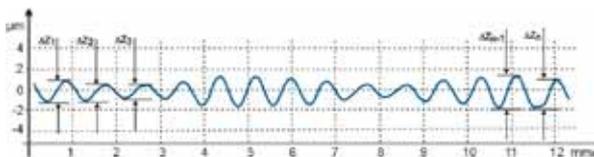
# Weitere Optionen für die Rauheitsmessung



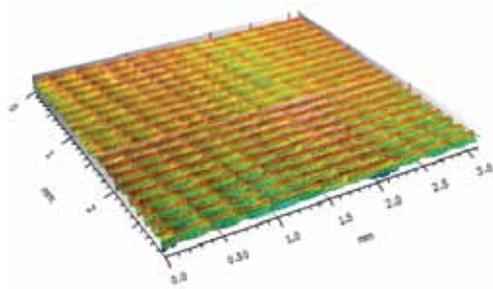
Horizontale Welligenkenngröße WDSm



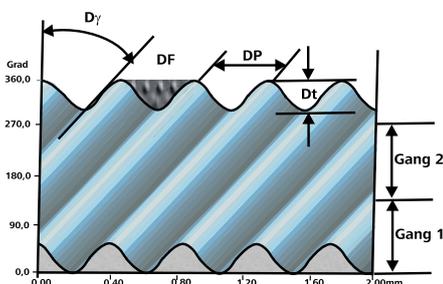
Gesamthöhe der Profile WDt



Mittlere Höhe der Profilelemente WDC



Gemessene Oberfläche mit Drallstruktur



Drallkenngrößen

## Dominante Welligkeit nach VDA 2007

Betrachtet werden periodisch auftretende Welligkeiten. Die Auswertemethode erkennt automatisch vorhandene periodische Ausprägungen und extrahiert dazu das Welligkeitsprofil (WD-Profil) zur Ableitung der Kenngrößen WDSm, WDt und WDC.

Mit der dominanten Welligkeitsanalyse können z.B. folgende Funktionsverhalten geprüft werden:

- Statische Dichtheit
- Dynamische Dichtheit
- Geräuschemission
- Vermeidung von erhöhtem Verschleiß bzw. Funktionsstörungen
- Vorbearbeitungszustände

## Drallauswertung nach MBN 31 007-07

Drallstrukturen an Dichtflächen entstehen beim Bearbeitungsprozess und beeinträchtigen die Dichtfunktion zwischen Welle und Dichtring.

Die wichtigsten Eigenschaften dieser Oberflächenstrukturen werden dreidimensional erfasst und die dichtheitsrelevanten Drallkenngrößen bestimmt:

Gängigkeit	DG
Dralltiefe	Dt [ $\mu\text{m}$ ]
Periodenlänge	DP [mm]
Förderquerschnitt	DF [ $\mu\text{m}^2$ ]
Förderquerschnitt pro Umdrehung	DFu [ $\mu\text{m}^2/\text{U}$ ]
Prozentuale Auflagelänge	DLu [%]
Drallwinkel	D $\gamma$ [°]

## TwistLive® Schnellmessverfahren (patentiert)

Mit diesem normgerechten Analyseverfahren können bis zu 75 % der normalen Messzeit eingespart werden. Noch während des Messvorgangs ist eine Ergebnisprognose der Drallkenngrößen möglich – live!

Für die Drallmessung wird zusätzlich der Rotationsvorwärtsschub waverotor™ benötigt (Beschreibung Seite 41).

# Tastersets für die Rauheitsmessung

Die TKU 100 und 300/600 Tastersets sind vielseitig einsetzbar, denn sie ersetzen bis zu drei herkömmliche Standardtaster und bieten so eine preiswerte Alternative. Sie lassen sich durch zusätzliche Tastarme beliebig erweitern.

## Die Tastersets beinhalten

- Basistaster, Gleitkufe (nur TKU 300/600), Tastarmschutz
- Tastarm TS1 für Bohrungen
- Tastarm TS2 (nur TKU 300/600)
- Tastarm TS1T für Nuten
- Tastarm TS1D für Bunden und Stirnflächen

## Tasterset TKU 100, Messbereich $\pm 100 \mu\text{m}$

- |                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| Mit $2 \mu\text{m}$ Tastspitzen | Art.-Nr. 256 658 |
| Mit $5 \mu\text{m}$ Tastspitzen | Art.-Nr. 256 500 |

## Tasterset TKU 300/600, Messbereich $\pm 300/600 \mu\text{m}$

- |                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| Mit $2 \mu\text{m}$ Tastspitzen | Art.-Nr. 256 657 |
| Mit $5 \mu\text{m}$ Tastspitzen | Art.-Nr. 230 450 |



Tasterset TKU 300/600

## Tastarm TS1 bzw. TS2

Für Bohrungen ab 4 bzw. 5 mm Durchmesser;  
max. horizontale Tasttiefe 33 bzw. 78 mm.

- |   |                  |
|---|------------------|
| TS1 mit $2 \mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze | Art.-Nr. 240 805 |
| TS1 mit $5 \mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze | Art.-Nr. 230 475 |
| TS2 mit $2 \mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze | Art.-Nr. 240 156 |
| TS2 mit $5 \mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze | Art.-Nr. 230 480 |

## Tastarm TS1T

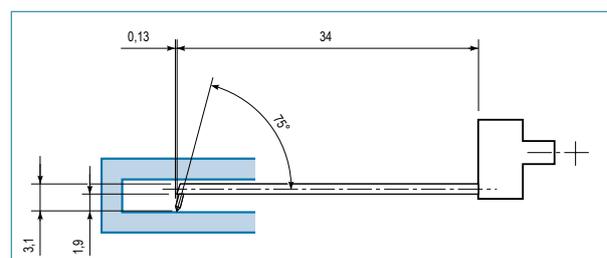
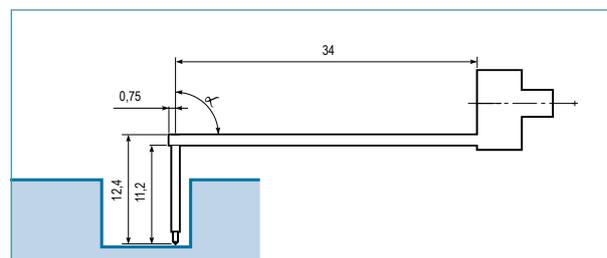
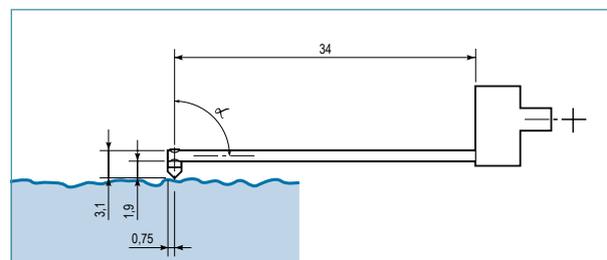
Für Nuten mit max. vertikaler/ horizontaler  
Tasttiefe 10/33 mm.

- |   |                  |
|---|------------------|
| Mit $2 \mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze | Art.-Nr. 256 624 |
| Mit $5 \mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze | Art.-Nr. 231 289 |

## Tastarm TS1D

Für Bunden, direkt an Stirnflächen und Bohrungen  
ab 5 mm Durchmesser; Abstand Stirnfläche-Tastpunkt  
 $0,2 \text{ mm}$ ; max. horizontale Tasttiefe 33 mm.

- |   |                  |
|---|------------------|
| Mit $2 \mu\text{m}/60^\circ$ Tastspitze | Art.-Nr. 240 160 |
| Mit $5 \mu\text{m}/60^\circ$ Tastspitze | Art.-Nr. 231 291 |



Bemaßungsangaben in mm. Seiten 34 – 39 jeweils Auszug aus unserem umfangreichen Taster- und Tastarmprogramm. Weitere Ausführungen auf Anfrage.

# Tastersets mit Magnethalterung

Das TKU 300 TSM Tasterset beinhaltet einen magnetischen Adapter mit Drei-Punkt Auflage zum schnellen und einfachen Wechsel der Tastarme. Bei Kollision löst sich der Tastarm vom Rauheitstaster und schützt dadurch vor Beschädigungen am Tastarm bzw. Rauheitstaster. Mit den im Lieferumfang enthaltenen Tastarmen werden die häufigsten Rauheitsmessaufgaben abgedeckt.

## Das Tasterset beinhaltet

- Basistaster mit Magnetadapter
- Tastarm TSM1 für Bohrungen
- Tastarm TSM1T für Nuten
- Tastarm TSM1D für Bundens und Stirnflächen

## Tasterset TKU 300 TSM, Messbereich $\pm 300 \mu\text{m}$

Mit  $2 \mu\text{m}/90^\circ$  Tastspitzen      Art.-Nr. 1005 9997

Mit  $5 \mu\text{m}/90^\circ$  Tastspitzen      Art.-Nr. 1006 5082



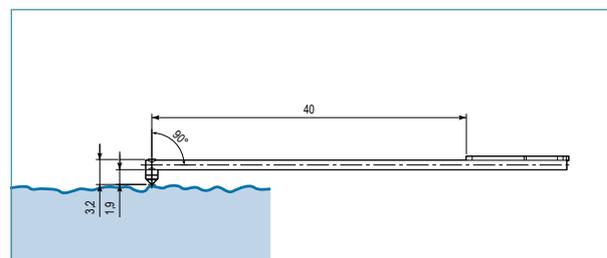
Tasterset TKU 300 TSM

## Tastarm TSM1

Für Bohrungen ab 4 mm Durchmesser;  
max. horizontale Tasttiefe 33 mm.

Mit  $2 \mu\text{m}/90^\circ$  Tastspitze      Art.-Nr. 1006 0616

Mit  $5 \mu\text{m}/90^\circ$  Tastspitze      Art.-Nr. 1005 4119

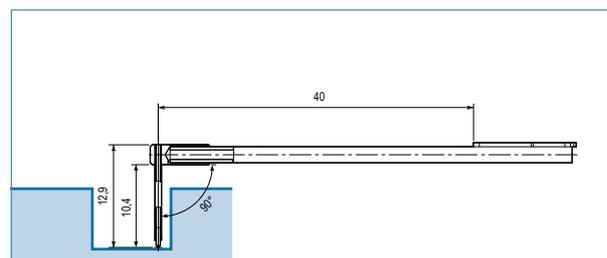


## Tastarm TSM1T

Für Nuten mit max. vertikaler/ horizontaler  
Tasttiefe 10/33 mm.

Mit  $2 \mu\text{m}/90^\circ$  Tastspitze      Art.-Nr. 1006 0617

Mit  $5 \mu\text{m}/90^\circ$  Tastspitze      Art.-Nr. 1006 5084

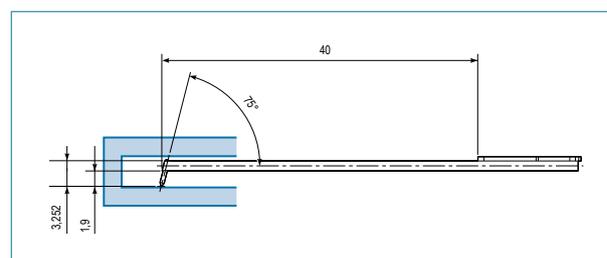


## Tastarm TSM1D

Für Bundens, direkt an Stirnflächen und Bohrungen  
ab 5 mm Durchmesser; Abstand Stirnfläche-Tastpunkt  
0,2 mm; max. horizontale Tasttiefe 33 mm.

Mit  $2 \mu\text{m}/60^\circ$  Tastspitze      Art.-Nr. 1006 0618

Mit  $5 \mu\text{m}/60^\circ$  Tastspitze      Art.-Nr. 1006 5085



Bemaßungsangaben in mm.

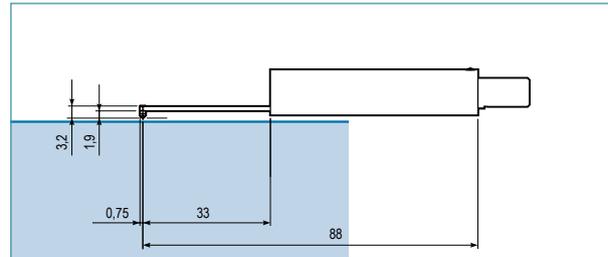
# Bezugsebenentaster für die Messung von Rauheit, Welligkeit und Profil

Mit einem Messbereich von  $\pm 300$  bzw.  $\pm 100$   $\mu\text{m}$  und präzisen Rubinlagern eignen sich die Bezugsebenentaster der TKL Serie besonders für die Messung von feinen Rauheiten. Die Taster sind ab Werk justiert und durch das Doppelspulensystem mit Induktivwandler besonders langzeitstabil.

## Taster TKL 300L

Standardtaster zur Messung von R-, W- und P-Profilen auf Flächen, Wellen und in Bohrungen ab 4 mm Durchmesser.

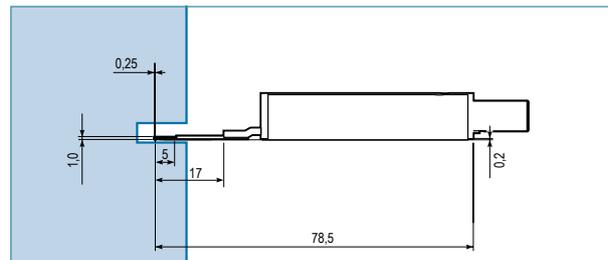
Messbereich	$\pm 300$ $\mu\text{m}$
Max. horizontale Tasttiefe	30 mm
Mit 2 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 1000 4132
Mit 5 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 243 588



## Taster TKLK 100/5

Zur Messung in kleinen Bohrungen ab 1 mm Durchmesser.

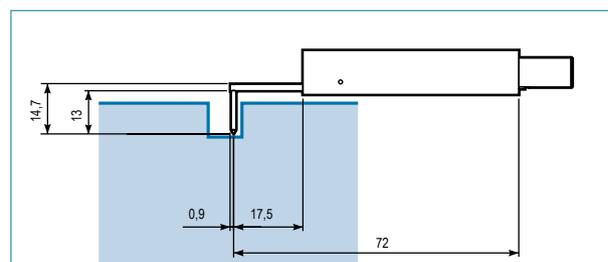
Messbereich	$\pm 100$ $\mu\text{m}$
Max. horizontale Tasttiefe	5 mm
Mit 2 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 233 280
Mit 5 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. M0 435 035



## Taster TKLT 100/17

Zur Messung in Nuten oder an vertieft liegenden Flächen.

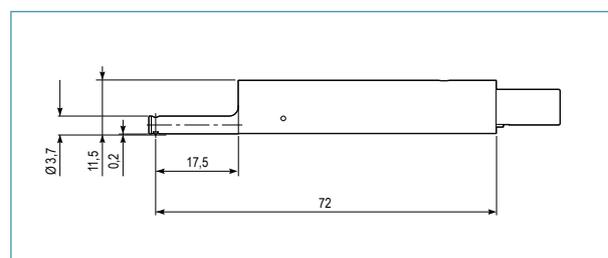
Messbereich	$\pm 100$ $\mu\text{m}$
Vertikale/horizontale Tasttiefe	13/17 mm
Mit 2 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 552 726
Mit 5 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 224 835



## Taster TKLQ 100/17

Mit speziell ausgeführter Lagerung für die Quermessung an z.B. tief liegenden Flächen, in Nuten, in Einstichen oder zwischen Bunden.

Messbereich	$\pm 100$ $\mu\text{m}$
Max. horizontale Tasttiefe	17 mm
Mit 2 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 231 207
Mit 5 $\mu\text{m}/90^\circ$ Tastspitze	Art.-Nr. 1004 4932



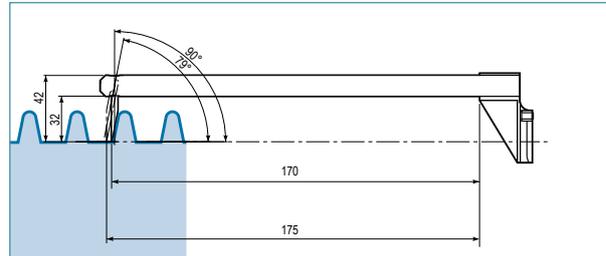
Bemaßungsangaben in mm.

# Tastarme für Konturenmessungen mit wavecontour™ digital

## Tastarm TA-60 mit Hartmetallspitze

Für die Profilaufnahme an sehr feinen bis groben Strukturen.

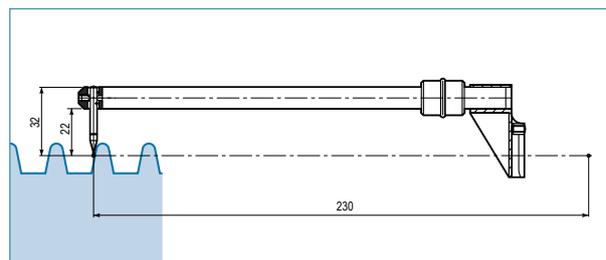
Tastarm	Art.-Nr. 243 700
Tastspitze Hartmetall	Art.-Nr. 232 586



## Tastarm TA-60 mit Rubinkugel

Für die Messung an Radien oder wenn mechanische Vorfilterung gewünscht ist.

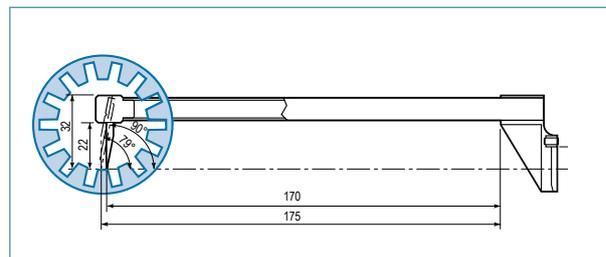
Tastarm	Art.-Nr. 256 497
Tastspitze Rubinkugel	Art.-Nr. IM02 4743
Adapter Tastspitze	Art.-Nr. 230 695



## Tastarm TA-60 für Querabtastung

Innenprofile, z.B. Innenverzahnungen, werden durch den Querausleger von 32,5 mm zugänglich.

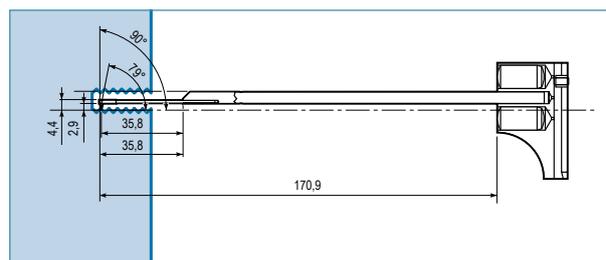
Tastarm	Art.-Nr. 256 785
Tastspitze	Art.-Nr. 284 039



## Tastarm TA-60 für Bohrungen

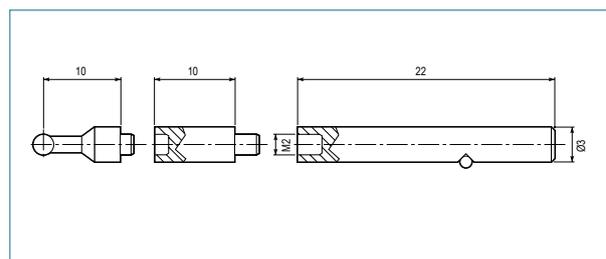
Mit einer maximalen Eintauchtiefe von 35,8 mm.  
Für Bohrungen ab 4,5 mm Durchmesser.

Tastarm	Art.-Nr. 256 565
Tastspitze	Art.-Nr. M0 445 036
Bohrungen ab 4 mm	Art.-Nr. 1000 2710



## Tastspitzen mit Rubinkugel

Adapter M2 für Tastspitze	Art.-Nr. 230 695
Verlängerung Tastspitze	Art.-Nr. IM05 1212
Tastspitze 0,25 mm	Art.-Nr. IM05 1342
Tastspitze 0,5 mm	Art.-Nr. IM02 4743
Tastspitze 1 mm	Art.-Nr. IM05 1208
Tastspitze 1,5 mm	Art.-Nr. IM06 3935



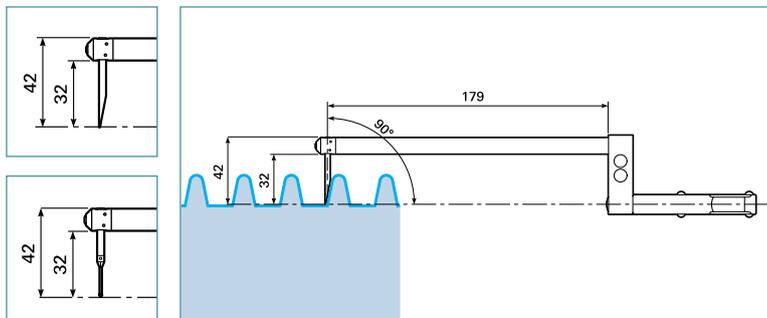
Bemaßungsangaben in mm.

# Konturentastarme mit Magnet- halterung für wavecontour™ digiscan

## Standardtastarm TD-60

Mit Hartmetallspitze für die Profilaufnahme an sehr feinen bis groben Strukturen oder mit Rubinkugel für die Messung an Radien oder wenn mechanische Vorfiltration gewünscht ist.

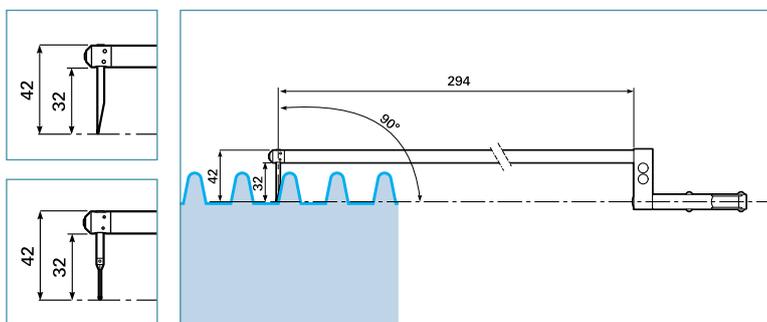
Tastarm Hartmetall	Art.-Nr. 1005 7599
Tastspitze Hartmetall	Art.-Nr. 1005 3157
Tastarm Rubinkugel	Art.-Nr. 1005 7670
Tastspitze Rubinkugel	Art.-Nr. 1005 0760



## Tastarm TD-90 mit 1,5-facher Länge

Für 90 mm Messbereich.

Tastarm Hartmetall	Art.-Nr. 1005 7685
Tastspitze Hartmetall	Art.-Nr. 1005 3157
Tastarm Rubinkugel	Art.-Nr. 1006 2155
Tastspitze Rubinkugel	Art.-Nr. 230 695



## Tastarm TD-60 für Bohrungen

Max. horizontale Tasttiefe 150 mm.

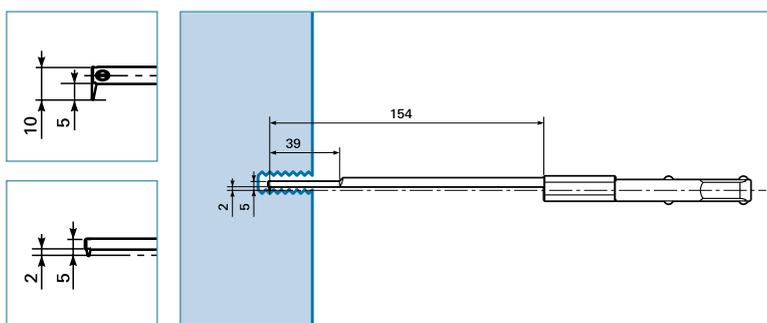
Für Bohrungen ab 12 mm.

Tastarm	Art.-Nr. 1005 2855
Tastspitze	Art.-Nr. 244 799

Max. horizontale Tasttiefe 39 mm.

Für Bohrungen ab 7 mm.

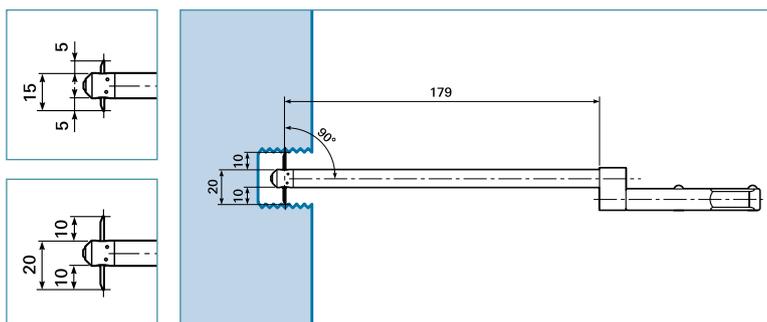
Tastarm	Art.-Nr. 1005 8268
---------	--------------------



## Tastarm TD-60 mit Doppeltastspitze

Für Oben-/Unten- bzw. Außen-/Innen-  
Antastung.

Tastarm T5, Hartmetall	Art.-Nr. 1005 8278
Tastspitze	Art.-Nr. 1005 4412
Tastarm T10, Hartmetall	Art.-Nr. 1005 8293
Tastspitze	Art.-Nr. 1005 4413
Tastarm T12, Rubinkugel	Art.-Nr. 1005 7699
Tastspitze	Art.-Nr. 1005 5974

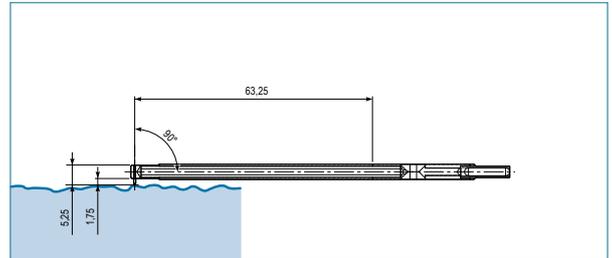


Bemaßungsangaben in mm.

# Tastarme für kombinierte Rauheits- und Konturenmessungen

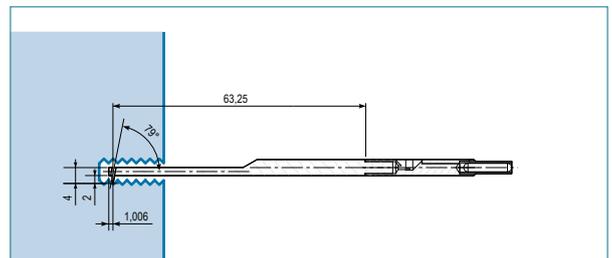
## Tastarm WCN1

Für Bohrungen ab 6,5 mm Durchmesser.  
 Max. horizontale Tasttiefe 60 mm.  
 2 µm/60° Diamantspitze Art.-Nr. 1005 5687



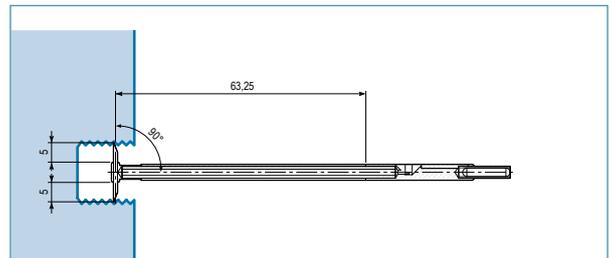
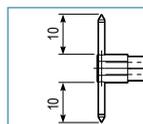
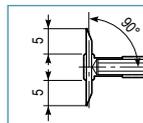
## Tastarm WCN1 für Bohrungen

Mit Hartmetallspitze für die Messung von feinen Konturen in Bohrungen.  
 Max. vert./hor. Tasttiefe 4,5/60 mm  
 Mit 20 µm/22° Tastspitze Art.-Nr. 1005 6630



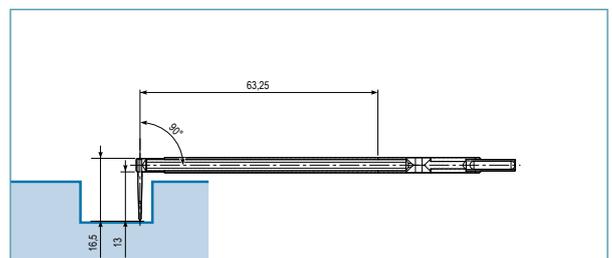
## Tastarm WCN1 mit Doppeltastspitze

Mit doppelseitiger Hartmetallspitze.  
 Max. vert./hor. Tasttiefe 5/60 mm  
 Mit 20 µm/22° Tastspitzen Art.-Nr. 1005 5890  
 Mit doppelseitiger Diamanttastspitze.  
 Max. vert./hor. Tasttiefe 10/60 mm  
 Mit 2 µm/60° Tastspitzen Art.-Nr. 1004 6152



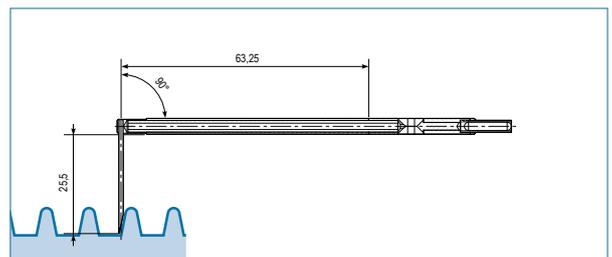
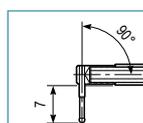
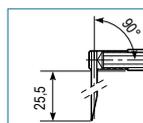
## Tastarm WCNT1

Mit Diamanttastspitze zur Messung in Nuten oder an vertieft liegenden Flächen.  
 Max. vert./hor. Tasttiefe 13/60 mm  
 Mit 2 µm/60° Tastspitze Art.-Nr. 1005 5688



## Tastarm WCN1T

Mit Hartmetallspitze.  
 Max. vertikale Tasttiefe 25 mm Art.-Nr. 1006 6658  
 Mit 20 µm/15° Tastspitze Art.-Nr. 553 734  
 Max. vertikale Tasttiefe 13 mm  
 Mit 20 µm/15° Tastspitze Art.-Nr. 553 734  
 Mit Rubinkugel.  
 Max. vertikale Tasttiefe 7 mm  
 Mit Rubinkugel Ø 0,5 mm Art.-Nr. 1002 6503



Bemaßungsangaben in mm.

# Zubehör zur Anpassung des Systems an die Messaufgabe

## Pendelhalter PHZ

Für die Aufnahme von Gleitkufentastern, da sich die Gleitkufe des Tasters an die Formabweichung einer Oberfläche anpassen muss. Somit bildet die Gleitkufe die Bezugsebene zur Rauheitsmessung. Mit Gleitkufentastern werden alle Rauheitskenngrößen erfasst.

Art.-Nr. 240 211



## Fester Halter FHZ

Zur Aufnahme von Bezugsebenentastern, damit die Tastspitze des Tasters die Gestaltabweichungen korrekt erfassen kann. Bezugsebenentaster werden zur Ermittlung von Rauheit, Welligkeit und Formabweichungen eingesetzt.

Art.-Nr. 240 215



## Fester Halter FHZ drehbar

Um 360 Grad drehbar in 15 Grad Schritten. Zur Messung in Überkopflage und an senkrechten Flächen.

Art.-Nr. 244 891



## AZZ Tasterverlängerungen

Auch für mobile Rauheitsmessgeräte geeignet.

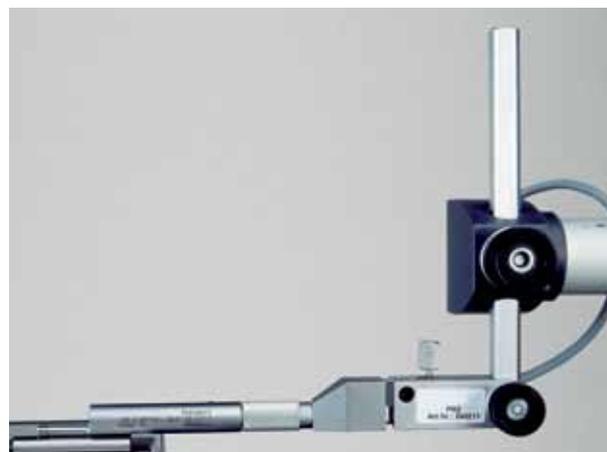
55 mm	Art.-Nr. M0 435 041
100 mm	Art.-Nr. M0 435 042
150 mm	Art.-Nr. M0 435 043
200 mm	Art.-Nr. M0 435 044



## HAA Halteraufnahme

Verdrehgesicherte Halteraufnahme zur festen Ausrichtung des Rauheitstasters.

HAA150 Art.-Nr. M0 435 127



**Tasteradapter**

Ermöglicht den Betrieb von Rauheitstastern unter dem Vorschub, alternativ zur Position an der Pinole.

Art.-Nr. 240 754

**Rotationsvorschub waverotor™**

Zur Rauheitsmessung an zylindrischen Werkstücken in Umfangsrichtung. Werkstückaufnahme über Backenfutter oder optionale Spannzangen.

Art.-Nr. 999 061

**Bedienpult wavecontrol™ basic**

Zur komfortablen Einhandbedienung der Messsysteme. Funktionstasten für die häufigsten Bedienfunktionen; Joystick für die feinfühligere Steuerung der Achsbewegungen; Not-Aus-Schalter in direkter Griffnähe.

Art.-Nr. 1002 5181

**Gerätetische GTR**

Mit integrierter Steinplatte auf passiven Dämpfungselementen; Unterschrank für die Unterbringung von PC, Drucker und Messgeräteelektronik.

Max. Belastung 300 kg.

GTR4 für Steinplatte 780 x 500 mm Art.-Nr. 235 626

GTR5 für Steinplatte 1000 x 500 mm Art.-Nr. 239 303

**Dämpfungssets mit aktiver Niveauregulierung**

Optional für Auftischversion oder Gerätetische.

Für Steinplatten 780 x 500 bzw. 1000 x 500 mm.

Reguliert die waagerechte Ausrichtung der Steinplatte; automatisch und unabhängig vom Werkstückgewicht.

LC-25 für GTR4 Art.-Nr. 1003 8970

LC-50 für GTR5 Art.-Nr. 1003 8509

LC-25 Auftischversion für  
Steinplatte 780 x 500 mm Art.-Nr. 240 785



GTR4 Gerätetisch

# Sichere Aufnahme der Werkstücke

## Messtische

Zur Aufnahme und Positionierung von Werkstücken.  
Zwei Koordinaten  $\pm 12,5$  mm verstellbar;  
drehbar  $\pm 5^\circ$  um Vertikalachse.

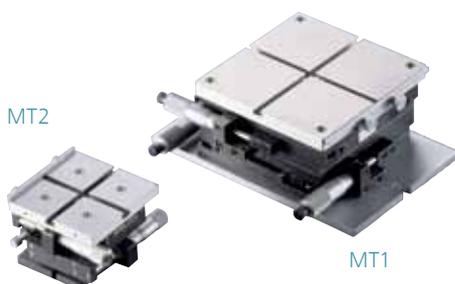
MT1: Auflagefläche 160 x 160 mm

Achse XYO Art.-Nr. M0 435 276

Achse XY Art.-Nr. M0 435 273

MT2: Auflagefläche 100 x 100 mm

Achse XYO Art.-Nr. M0 435 278



## Prismenblock

Vier verschieden große, feingeschliffene Prismen garantieren einen Aufnahmebereich von Wellen und runden Werkstücken mit Durchmessern zwischen 1 und 150 mm.

Art.-Nr. M0 435 084



## Y-Positioniertisch

Mit motorischem Antrieb zur Aufnahme von Topografien oder für die automatische Positionierung quer zur Tastrichtung. Belastbarkeit ca. 30 kg. Führungsgenauigkeit ca. 5  $\mu$ m. Max. Verfahrensweg 50 mm. Kleinste Schrittweite 2,0  $\mu$ m: Optional mit manueller Feinverstellung in X/Y-Richtung mit 25 mm manuellem Verstellweg. Auflagefläche 160 x 160 mm.

Y-Positionierer Art.-Nr. 1005 2547

Y-Positionierer mit Feinverstellung Art.-Nr. 1005 2599

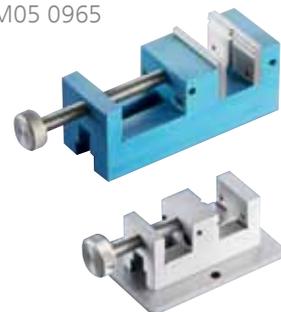


## Parallelschraubstöcke

Zwei kleine Prismenpaare in den Spannbacken ermöglichen das Spannen von rechtwinkligen und zylindrischen Werkstücken in horizontaler oder vertikaler Lage.

M32 Art.-Nr. IM05 0968

M50 Art.-Nr. IM05 0965



Mit Gelenkfuß:

M32/GF32 Art.-Nr. IM05 0966

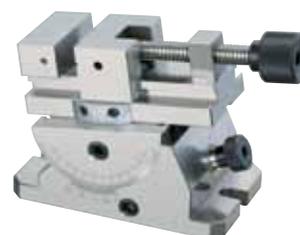
M50/GF50 Art.-Nr. IM05 0963

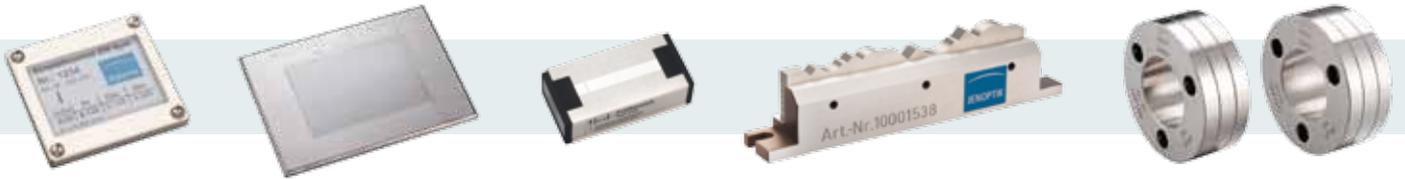


## Winkelschraubstock

Komplett präzisionsgeschliffen. Winkelverstellung in zwei Achsen über Nonius-Skala und Feinstellschraube. Horizontaler Schwenkbereich  $360^\circ$ , vertikaler Schwenkbereich  $\pm 60^\circ$ . Backenbreite 70 mm, Spannweite 80 mm.

Art.-Nr. 1002 7036





# Permanente Messgenauigkeit

Durch ständigen Messeinsatz und der damit verbundenen Abnutzung kann sich die Messgenauigkeit unbemerkt verändern. Daher ist eine regelmäßige Kalibrierung des Geräts mit Hilfe von rückgeführten Normalen erforderlich. Denn nur kalibrierte Messmittel stellen sicher, dass aussagekräftige und korrekte Ergebnisse erzeugt werden.

## Oberflächenprüfnormale

Zur Überprüfung von Oberflächenmesssystemen mit Tastschnittverfahren:

- **Tiefeneinstellnormal** aus poliertem Glas mit unterschiedlich tiefen Rillen zur Bestimmung der vertikalen Verstärkung und der Wiederholbarkeit
- **Geometrienormal** aus Glas oder aus Nickel (hart oder extra hart beschichtet) mit gleichförmigem Rillenprofil zur Überprüfung des gesamten Messsystems
- **Raunormal** aus Stahl mit unregelmäßigem, der Praxis nachempfundenem Oberflächenprofil zur Überprüfung des gesamten Messsystems

## Konturennormal KN8

Konform zur VDI/VDE Richtlinie 2629.

Messmerkmale: Radien, Winkel, horizontale und vertikale Abstände

Vertikaler Messbereich: 4,5 mm/7,5 mm

Horizontaler Messbereich: max. 82 mm

Inklusive Halter und DAkKS-DKD Kalibrierschein.

Art.-Nr. 1000 1678

## Drallnormale

Zur Überprüfung des Drallmesssystems.

Kalibrierte Kenngrößen: Dt, DP, DG und Dy.

Inklusive Prüfprotokoll.

Art.-Nr. 1001 6265

## DAkKS-DKD-Kalibrierlabor

In unserem nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten, schwingungsfreien und klimatisierten DAkKS-DKD-Kalibrierlabor betreiben wir eigene Grundlagen- und Anwendungsforschung und kalibrieren Ihre angelieferten Normale.

Dies sichert die direkte Rückführung des Messmittels auf nationale Normale der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) und garantiert Messungen bzw. Kalibrierungen auf höchstem messtechnischem Niveau.

Sollte sich ein Normal als nicht kalibrierfähig erweisen, können Sie über uns neue Normale beziehen. Für nicht akkreditierte Kenngrößen stellen wir Ihnen einen einfacheren Werkskalibrierschein oder ein Prüfprotokoll aus. Bei anspruchsvollen Messaufgaben führen wir außerdem Fähigkeitsuntersuchungen durch.

## Unser Spektrum an Kalibrierdienstleistungen

Unsere DAkKS-DKD-Akkreditierung umfasst die Messgrößen Rauheit, Profiltiefe, Tastschnittgeräte sowie Rundheit, Geradheit, Parallelität und Konturennormale. In diesem Rahmen bieten wir:

- DAkKS-DKD-Kalibrierscheine für Raunormale
- DAkKS-DKD-Kalibrierscheine für Konturennormale
- DAkKS-DKD-Kalibrierscheine für Formnormale
- DAkKS-DKD-Kalibrierscheine für Nockenwellennormale



## Rauheitsmessung in Theorie und Praxis

- relevante Rauheitskenngrößen
- Funktion und Aufbau von Oberflächenmessgeräten
- Zeichnungseintragungen

Art.-Nr. 1006 7845



# Manuelle Messvorrichtungen für die werkstückspezifische Rauheitsmessung

Manuelle „Point of Use (POU)“ Messvorrichtungen werden für die fertigungsbegleitende Rauheitsmessung an großen Werkstücken eingesetzt. Sie eignen sich ideal für die manuelle SPC Kontrolle von Rauheitsmerkmalen in allen Schritten des Fertigungsprozesses. POU Messvorrichtungen werden werkstückspezifisch konfiguriert und sorgen so für eine sichere und wiederholbare Positionierung des Vorschubs an der vorgeschriebenen Messposition.

## Messung in Bohrungen



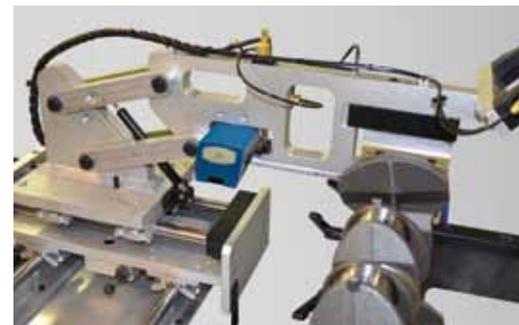
Die HOMMEL-ETAMIC B30 Messdorne mit integriertem Vorschub und werkstückspezifischer Ausführung messen Rauheit in Bohrungen.

## Messung auf kubischen Werkstücken



Mit dem HOMMEL-ETAMIC T30 wird Rauheit auf planen Flächen gemessen. Zur Positionierung des Vorschubs werden individuell angefertigte Aufnahmeplatten eingesetzt.

## Messung auf Wellen



Die speziell angefertigte Messzange des HOMMEL-ETAMIC S30 positioniert den Rauheitstaster an der gewünschten Messposition auf der Welle.

## Highlights HOMMEL-ETAMIC POU

- Sichere und präzise Positionierung des Vorschubs auf dem Werkstück
- Vereinfacht die Rauheitsmessung direkt an der Fertigungslinie
- Wiederholbare Messergebnisse durch sichere Auflage mittels Aufnahmeplatten
- Mit Gleitkufen- oder Freitastsystem
- Passende Aufnahmen und Vorrichtungen für Raunormale zur Überprüfung des Messsystems
- Ideal für Werkstücke wie Motorblock, Zylinderkopf, Ventilkörper oder Gehäuse sowie für Kurbelwellen, Nockenwellen und Pleuelstangen

# Individuelle, halbautomatische Fertigungsmessplätze

HOMMEL-ETAMIC waveslide Messplätze werden individuell auf spezifische Messaufgaben zugeschnitten. Sie beruhen auf bewährten T8000-Systemkomponenten und bieten zuverlässige, halbautomatische Messungen in der Fertigungsumgebung. Die Messsysteme sind äußerst robust und arbeiten mit höchster Präzision. Über geführte Luftschlitten wird das Werkstück manuell positioniert, die Ausführung des Messvorgangs erfolgt automatisiert.



Der HOMMEL-ETAMIC waveslide misst Rauheit an wellenförmigen oder kubischen Werkstücken. Diese werden manuell über einen Messtisch mit Luftschlitten positioniert.



## Highlights HOMMEL-ETAMIC waveslide

- Manuelle, einfache Positionierung des Werkstücks über Luftschlitten
- Für mittelgroße bis große kubische oder wellenförmige Werkstücke
- Manuelle Bedienung
- Für Rauheits- und Konturenmessaufgaben

# Zeitsparende Messung in der Fertigung: vollautomatisierte Messsysteme

Die HOMMEL-ETAMIC wavemove Messplätze bieten individuelle, CNC-gesteuerte, vollautomatische Rauheits- und Konturenmessung direkt an der Fertigungslinie. Sie basieren auf der T8000-Plattform und werden werkstückspezifisch mit CNC-Achsen und Werkstückfixierungen erweitert. So führen sie komplexe Messaufgaben an kubischen oder wellenförmigen Werkstücken vollautomatisch durch.



## Highlights HOMMEL-ETAMIC wavemove

- Automatisierte Oberflächenmessungen für werkstückspezifische Anwendungen
- Hoher Automatisierungsgrad
- Fertigungstaugliche, robuste Messplätze
- Übergabe der Messergebnisse an Programme wie die Statistiksoftware qs-STAT®
- Flexibles Systemkonzept für ein breites Spektrum an Anwendungen
- Einfache Messprogrammerstellung
- Bis zu acht unabhängige, simultan arbeitende CNC-Achsen
- Werkstückträger mit automatischer Identifikation des Werkstücks
- Umfangreiche Sicherheitseinrichtungen
- Hohe Zuverlässigkeit durch ausgereifte Technologie



Die Kalibrierung des Messsystems erfolgt automatisiert über integrierbare Rauheits- und Konturennormale.



Für Rauheitsmessungen an Hublagern wird der Taster um 90° geschwenkt.

#### Applikationsbeispiel HOMMEL-ETAMIC wavemove für Kurbelwellen

- Vollautomatische Messung von Rauheit und Drall an Kurbelwellenlagern
- Optionale Konturenmessung, wie z. B. Messung der Einstichradien
- Werkstückaufnahme zwischen Spitzen über Mitnehmerscheibe und Reitstock
- Systemüberprüfung über integrierbare Rauheits- und Konturennormale
- Automatisierte Achsen für:
  - X-/Y-Verfahrbewegung der Messsäule
  - Vertikale Positionierung des Vorschubgeräts (Z-Achse)
  - Rotationsantrieb für die Drehung der Kurbelwelle
  - Motorisierte Kippeinrichtung für den Vorschub
  - Optional: CNC-gesteuertes Drehmodul für Rauheitstaster zur seitlichen Antastung und Überkopfmessung

#### Applikationsbeispiel HOMMEL-ETAMIC wavemove für kubische Werkstücke

- Vollautomatische Messung von Rauheit und Kontur an Zylinderköpfen und -blöcken
- Werkstückspezifische Aufnahmevorrichtung mit optionaler Werkstückträgererkennung
- Mit unterschiedlichen Aufnahmevorrichtungen flexibel für verschiedene Werkstücke einsetzbar
- Dreh- und Schwenkachse für die Werkstückpositionierung
- Umfangreiche Sicherheitseinrichtungen zur Überwachung des Werkstücks
- Optionaler Lichtvorhang zum Schutz des Bedienpersonals



# Inspektionssystem für Oberflächen in Zylinderbohrungen



HOMMEL-ETAMIC toposcan OR150 mit Workstation

Der toposcan ist das ideale Inspektionssystem für die schnelle, genaue und zuverlässige Prüfung von feinbearbeiteten Oberflächen in Zylinderbohrungen. Er wird sowohl in der Motorenfertigung als auch in der Motorenentwicklung und im Motorenversuch eingesetzt.

Die kompakte Messsonde erlaubt eine flexible, optische Oberflächeninspektion sowie die taktile Messung der Oberflächenrauheit.

## Highlights HOMMEL-ETAMIC toposcan

- Mobiler Einsatz dank des geringen Gewichts
- Ergonomisches Design für handliche Bedienung
- Einfaches Anpassen an unterschiedliche Bohrungsdurchmesser
- Hohe optische Auflösung mit bis zu 210-facher Vergrößerung für feinste Strukturen
- Automatische Honwinkelbestimmung



Der toposcan OR150 verfügt über eine Beleuchtungseinheit und einen Rauheitstaster zur Bestimmung der Oberflächenmerkmale. Das Raunormal erlaubt die sofortige Überprüfung des Systems. Die Zentrierplatte wird an den Durchmesser der Zylinderbohrung angepasst.



Dank des ergonomischen Designs der Bedienelemente ist der toposcan einfach und sicher zu bedienen. Die fahrbare Workstation vereinfacht den mobilen Einsatz in der Fertigungsumgebung.

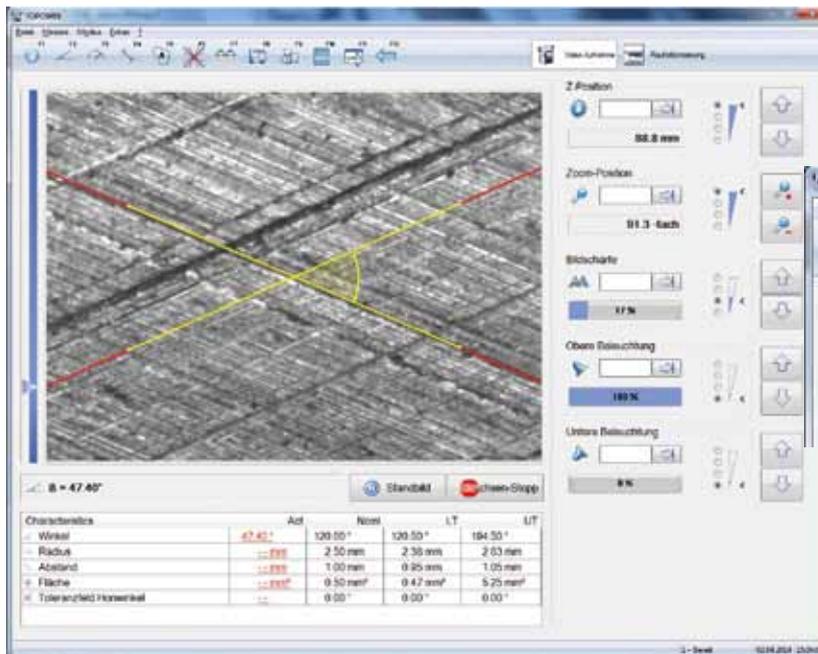
#### Systemmerkmale HOMMEL-ETAMIC toposcan

- Bestimmung der Oberflächenmerkmale Honwinkel, Lunkergröße, Radius, Laserhontaschen und Rauheit
- Alle wichtigen Funktionen, wie axiale Positionierung, Zoom- und Fokusverstellung sowie Beleuchtungsregulierung, erfolgen durch Eingabe am Rechner
- Manuelle radiale Positionierung der Sonde
- Sofortige Abbildung der Zylinderoberfläche auf dem Bildschirm
- Komplette Bewertung der Zylinderoberfläche durch optische Inspektion und Rauheitsmessungen an jeder beliebigen Position
- Basismodell für rein optische Prüfungen und erweiterte Version mit zusätzlicher Rauheitsmessung
- Fahrbare Workstation für den einfachen Transport innerhalb des Fertigungsbereichs
- Für Zylinderbohrungen ab 60 mm Durchmesser

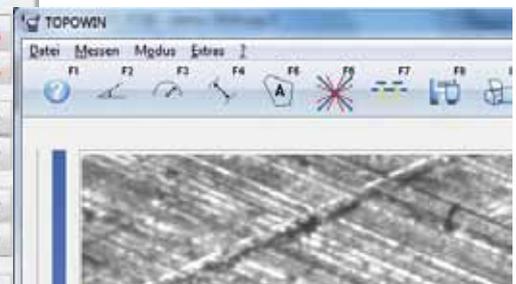
Modell	Durchmesser*	Messlänge axial	Scan-/ Messbetrieb	Rauheitsmessung	Variante Auf Tisch	Variante Workstation
toposcan O150 bzw. O210	60-110 mm	150 bzw. 210 mm	ja	nein	ja	ja
toposcan OR150 bzw. OR210	60-110 mm	150 bzw. 210 mm	ja	ja	ja	ja

\* Weitere Durchmesser auf Anfrage

# TOPOWIN – Steuer- und Auswertesoftware für toposcan



Hauptfenster, Honwinkelmessung



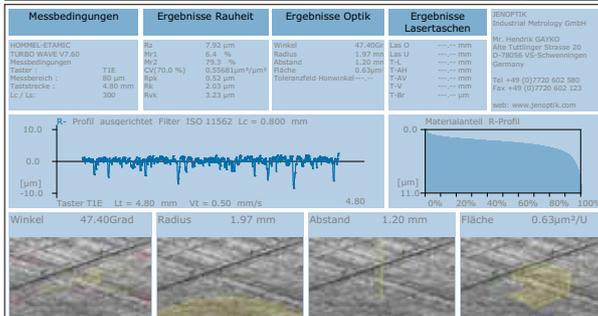
Hauptfenster Messfunktionen

Die benutzerfreundliche Software TOPOWIN lässt sich intuitiv bedienen und bietet eine einheitliche Oberfläche für die optische Oberflächeninspektion und die taktile Rauheitsmessung in Zylinderbohrungen.

## Highlights HOMMEL-ETAMIC TOPOWIN

- Klare, übersichtliche Bedienstruktur
- Optische Inspektion mit Zoom-Mikroskop
- Vergrößerung 30- bis 210-fach
- Abbildung einer plateagehonten Oberfläche
- Darstellung feinsten Strukturen an neuen Oberflächen
- Hohe Prüfraten und bedienerunabhängige Ergebnisse dank automatisierter Messabläufe
- Sofortige Anzeige des Rauheitsprofils und der Ergebnisse der voreingestellten Merkmale
- Korrelation zwischen Videobild und Rauheitsergebnis da Inspektion und Messung an derselben Stelle erfolgen
- Kontinuierliche Weiterentwicklung der Software bzgl. neuer Normen/Normenänderungen

Kunde Demo 2014	Messsystem HOMMEL-ETAMIC toposcanner	Test Plan demo 2014.rpg	JENOPTIK
	Seriennummer 88 150 10 201	Werkstück Nr. 47111	
Auftrag Demo 2014	Bediener Schmidt	SW-Version 7.60	Date 02.04.2014
		Time 15:47	



Ergebnisprotokoll

### Einfache Dokumentation

Für eine kompakte und aussagekräftige Dokumentation können die numerische und grafische Ausgabe der Rauheitskenngrößen und der Profile mit den Bildauswertungen in einem Protokoll kombiniert werden. Die Archivierung erfolgt wahlweise mittels eines Ausdrucks oder einer PDF-Datei.

### qs-STAT® Datenexportschnittstelle (Option)

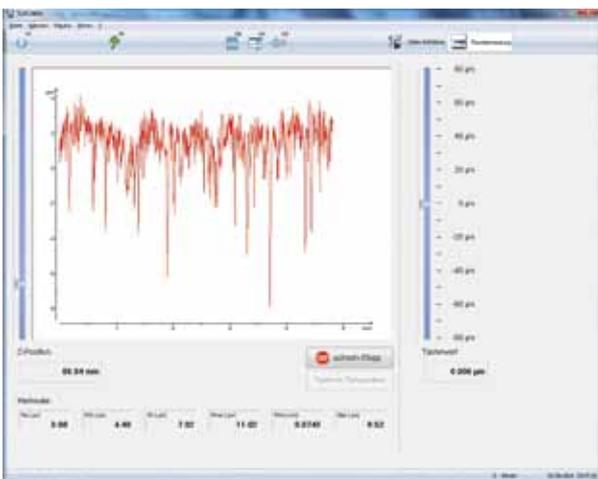
Die Datenexportschnittstelle unterstützt das Q-DAS ASCII Transferformat für den Austausch von Qualitätsinformationen mit Q-DAS Softwaremodulen. Vordefinierte Parametersätze und die mögliche Verwendung von vordefinierten Katalogen erleichtern das Konfigurieren der Datenschnittstelle. Die Schnittstelle ist von Q-DAS gemäß den AQDEF-Spezifikationen (Automotive Quality Data Exchange Format) zertifiziert.

### Laserhontaschen: Messung und Auswertung von Laser-strukturierten Oberflächen (Option)

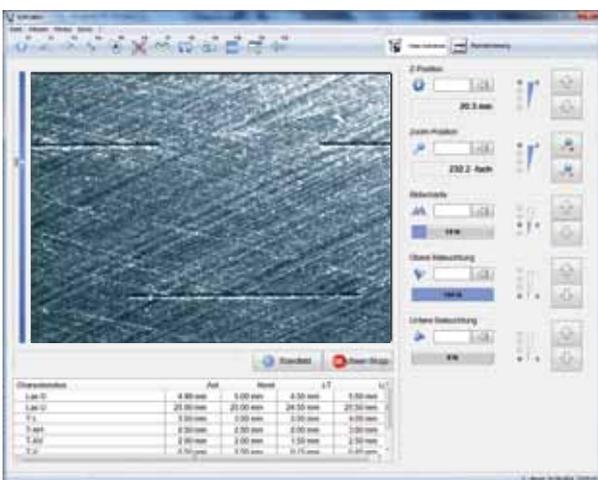
Um die Verschleißraten in Verbrennungsmotoren zu reduzieren, können im oberen Umkehrpunkt des Kolbens mit einem Laser Vertiefungen angebracht werden, die ein höheres Ölrückhaltevolumen zur verbesserten Schmierung der Kolbenringe erzeugen. Mit diesem Softwaremodul können geometrische Maße der Laserhontaschen einfach ermittelt werden. Ein Messassistent führt den Bediener durch den Messablauf.

### Automatische Abläufe: CNC-Steuerung (Option)

Automatisches Anfahren vorgewählter Inspektionshöhen, an denen dann automatisch eine Abfolge von mehreren Honwinkel- und Rauheitsmessungen durchgeführt werden.



Rauheitsmessung: sofortige Anzeige des Profils



Bestimmung der Laserhontaschen

## Technische Daten stationäre Rauheits- und/oder Konturenmesssysteme (Seiten 16 – 27)

	Rauheitsmessung	Konturenmessung			
HOMMEL-ETAMIC	T8000 R120-400 / T8000 R120-800	C8000-400 digital / C8000-800 digital	T8000 C120-400 digital / T8000 C200-800 digital	C8000-400 digiscan / C8000-800 digiscan	T8000 C120-400 digiscan / T8000 C200-800 digiscan
Tastsystem	Rauheitstaster TKU 300/600	wavecontour™ digital	wavecontour™ digital	wavecontour™ digiscan	wavecontour™ digiscan
Messbereich	±300 µm bzw. ±600 <sup>5)</sup> µm	60 mm	60 mm	60 bzw. 90 <sup>4)</sup> mm	60 bzw. 90 <sup>4)</sup> mm
Auflösung	1 nm bzw. 2 nm <sup>1)</sup>	50 nm	50 nm	50 bzw. 75 <sup>4)</sup> nm	50 bzw. 75 <sup>4)</sup> nm
Tastarmidentifikation	–	–	–	elektronisch, RFID	elektronisch, RFID
Tastkrafteinstellung	–	0 – 20 mN	0 – 20 mN	elektronisch	elektronisch
Oben-/Unten-Antastung	–	–	–	optional	optional
Messhub-Begrenzung	–	programmierbar	programmierbar	programmierbar	programmierbar
<b>Tastarm</b>					
Tastspitze	Diamant 2 µm/90°	Hartmetall 20 µm	Hartmetall 20 µm	Hartmetall 20 µm	Hartmetall 20 µm
Aufnahme	wechselbar <sup>6)</sup>	Schnellverschluss	Schnellverschluss	Magnethalterung	Magnethalterung
<b>Vorschub</b>					
Messbereich (Taststrecke)	120 mm	120 mm	120 mm / 200 mm	120 mm	120 mm / 200 mm
Auflösung	0,1 µm	0,1 µm	0,1 µm / 0,01 µm	0,1 µm	0,1 µm / 0,01 µm
Tastgeschwindigkeit vt	0,1 – 3 mm/s	0,1 – 3 mm/s	0,1 – 3 mm/s	0,1 – 3 mm/s	0,1 – 3 mm/s
Positioniergeschwindigkeit	max. 3 mm/s	max. 3 mm/s	max. 3 mm/s / max. 9 mm/s	max. 3 mm/s	max. 3 mm/s / max. 9 mm/s
Geradheitsführung	≤0,4 µm/120 mm	≤0,4 µm/120 mm	≤0,4 µm/120 mm / ≤0,8 µm/200 mm	≤0,4 µm/120 mm	≤0,4 µm/120 mm / ≤0,8 µm/200 mm
<b>Messsäule</b>					
Verfahrweg	400 mm / 800 mm	400 mm / 800 mm	400 mm / 800 mm	400 mm / 800 mm	400 mm / 800 mm
Autonullfunktion	in Z-, programmierbar	in Z-, programmierbar	in Z-, programmierbar	in Z-, programmierbar	in Z-, programmierbar
Positionierwiederholbarkeit	≤50 µm	≤50 µm	≤50 µm	≤50 µm	≤50 µm
Verfahrweggeschwindigkeit	0,1 – 12 mm/s / 0,1 – 50 mm/s	0,1 – 12 mm/s / 0,1 – 50 mm/s	0,1 – 12 mm/s / 0,1 – 50 mm/s	0,1 – 12 mm/s / 0,1 – 50 mm/s	0,1 – 12 mm/s / 0,1 – 50 mm/s
<b>Messplatz</b>					
Hartgesteinplatte (L x B x H)	780 x 500 x 100 mm / 1000 x 500 x 140 mm	780 x 500 x 100 mm / 1000 x 500 x 140 mm	780 x 500 x 100 mm / 1000 x 500 x 140 mm	780 x 500 x 100 mm / 1000 x 500 x 140 mm	780 x 500 x 100 mm / 1000 x 500 x 140 mm
Dämpfung	optional <sup>2)</sup>	optional <sup>2)</sup>	optional <sup>2)</sup>	optional <sup>2)</sup>	optional <sup>2)</sup>
Gerätetisch (L x B x H)	optional <sup>3)</sup>	optional <sup>3)</sup>	optional <sup>3)</sup>	optional <sup>3)</sup>	optional <sup>3)</sup>
Arbeitstisch (L x B x H)	–	–	–	–	–

Netzspannung: 100-240 V AC 50/60 Hz; Betriebstemperatur: +18° bis +25° C; relative Luftfeuchtigkeit max. 85 %, ohne Betauung ( $\Delta T \geq 2^\circ C/h$ ); Lagertemperatur: +10 bis +50° C.

- 1) Im kleinsten Messbereich  
2) Optionale passive Luftdämpfungselemente oder optionale aktive Niveauregulierung  
3) Optionale Gerätetische (außer nanoscan) (L x B x H): GTR4 2000 x 800 x 700 mm oder GTR5 2200 x 800 x 700 mm  
4) 1,5-fache Tastarmlänge  
5) 2-fache Tastarmlänge  
6) Optional: Magnethalterung mit Kollisionsschutz

## Systemmerkmale Rauheitsmessung mit EVOVIS (Seite 28)

Merkmal	Beschreibung
Messbereiche/Auflösung	±8 µm/1 nm; ±16 µm/2 nm; ±80 µm/10 nm; ±400 µm/50 nm
Maßsystem	µm/inch umschaltbar
Filter: Grenzwellenlängen	0,08/0,25/0,8/2,5/8 [mm], wählbar in -2 bis +1 Cut-off Stufen; variabel von 0,001 – 80 in 0,001 Stufen
DIN EN ISO 11562, Teil 1	Gauß (M1) Digitalfilter [mm], Grenzwellenlängen 0,08/0,25/0,8/2,5/8
DIN EN ISO 13565-1	2-fach Gauß (M2) Rk-Kenngrößen, Grenzwellenlängen 0,08/0,25/0,8/2,5/8
ISO/TS 16610-31	robustes Gaußfilter; Grenzwellenlängen 0,08/0,25/0,8/2,5/8
ISO/TS 11610-21	lineares Gaußfilter
ISO/TS 16610-22	lineares Splinefilter
ISO 3274/1 11562	kurzwellige Grenzwellenlänge $\lambda_s$ , wählbar in Abhängigkeit von $\lambda_c$ oder manuell
Tastgeschwindigkeit vt	lt – zugeordnet 0,05/0,15/0,5 mm/s; variabel von 0,01 – 2 mm/s in 0,01 Stufen
Taststrecken lt	0,48/1,5/ 4,8/15/48 mm oder variabel von 0,1 – 120/200 mm (je nach Vorschub)
Messstrecken ln	0,4/1,25/4/12,5/40 mm oder variable Grenzwellenlängen Cut-off
Cut-off [mm]	0,08/0,25/0,8/2,5/8
<b>Kenngrößen DIN EN ISO 4287:2010</b>	
- Rauheit	Rt, Ra, Rz, Rp, Rv, Rq, RSm, Rc, Rsk, Rku, RΔq, Rmr, C(Rmr), Rmr(c), Rdc
- Profil	Pt, Pa, Pz, Pp, Pv, Pq, PSm, Pc, Psk, Pku, PΔq, Pmr, C(Pmr), Pmr(c), Pdc
- Welligkeit	Wt, Wa, Wz, Wp, Wv, Wq, WSm, Wc, Wsk, Wku, WΔq, Wmr, C(Wmr), Wmr(c), Wdc
<b>Kern-Rauheitskenngrößen DIN EN ISO 13565-2</b>	Rpk, Rk, Rvk, Mr1, Mr2, Vo, Rpk*, Rvk*, A1, A2
<b>Motif-Kenngrößen DIN EN ISO 12085</b>	R, Rx, AR, Nr, W, Wx, AW, Wte, Nw
<b>Rauheitskenngrößen JIS B-0601</b>	Rz-JIS
<b>Rauheitskenngrößen DIN EN 10049 und SEP 1941</b>	Ra, RPc Wsa, Wca
<b>Rauheitskenngrößen veraltete Normen ISO 4287:1987 und DIN 4762</b>	Rmax, RzISO, D, Δa, Δq, LO
<b>Rauheitskenngrößen nach Daimler Norm MBN 31 007</b>	R3z, Rp3z, R3zm
<b>Welligkeitskenngrößen VDA 2007 (Option)</b>	WDSm, WDt, WDC
<b>Drallkenngrößen Daimler Norm MBN 31 007-07 (Option)</b>	DG, Dt, DP, DF, DFu, DLU, Dy

## Kombinierte Rauheits- und Konturenmessung

<b>T8000 RC120-400 digital / T8000 RC120-800 digital</b>	<b>T8000 RC120-400 digiscan / T8000 RC120-800 digiscan</b>	<b>surfscan 120-400 / surfscan 120-800</b>	<b>nanoscan 855</b>
Rauheitstaster TKU 300/600 wavecontour™ digital R: ±300 µm bzw. ±600 µm; K: 60 mm R: 1 nm bzw. 2 nm <sup>1)</sup> ; K: 50 nm – R: –; K: 0 – 20 mN – programmierbar	Rauheitstaster TKU 300/600; wavecontour™ digiscan R: ±300 µm bzw. ±600 µm; K: 60 bzw. 90 <sup>4)</sup> mm R: 1 nm bzw. 2 nm <sup>1)</sup> ; K: 50 bzw. 75 <sup>4)</sup> nm R: –; K: elektronisch, RFID R: –; K: elektronisch optional programmierbar	Rauheit und Kontur kombiniert 6 bzw. 12 <sup>5)</sup> mm 6 bzw. 12 <sup>5)</sup> nm elektronisch, RFID elektronisch optional programmierbar	Rauheit und Kontur kombiniert, opto-mechanisch 24 bzw. 48 <sup>5)</sup> mm 0,6 bzw. 1,2 <sup>5)</sup> nm elektronisch, RFID elektronisch ja programmierbar
R: 2 µm/90°; K: Hartmetall 20 µm R: wechselbar <sup>6)</sup> ; K: Schnellverschluss	R: 2 µm/90°; K: Hartmetall 20 µm R: wechselbar <sup>6)</sup> ; K: Magnethalterung	Diamant 2 µm/60°; Rubin ø 1 mm Magnethalterung mit Kollisionsschutz	Diamant 2 µm/60°; Rubin ø 1 mm; Hartmetall 20 µm Magnethalterung mit Kollisionsschutz
120 mm 0,1 µm 0,1 – 3 mm/s max. 3 mm/s ≤0,4 µm/120 mm	120 mm 0,1 µm 0,1 – 3 mm/s max. 3 mm/s ≤0,4 µm/120 mm	120 mm 0,1 – 10 µm 0,1 – 3 mm/s max. 3 mm/s ≤0,4 µm/120 mm	200 mm 0,01 µm 0,1 – 3 mm/s max. 9 mm/s ≤0,4 µm/200 mm
400 mm / 800 mm in Z-, programmierbar ≤50 µm 0,1 – 12 mm/s / 0,1 – 50 mm/s	400 mm / 800 mm in Z-, programmierbar ≤50 µm 0,1 – 12 mm/s / 0,1 – 50 mm/s	400 mm / 800 mm in Z-, programmierbar ≤10 µm 0,1 – 12 mm/s / 0,1 – 50 mm/s	550 mm in Z+/Z-, programmierbar ≤10 µm 0,1 – 50 mm/s
780 x 500 x 100 mm / 1000 x 500 x 140 mm optional <sup>2)</sup> optional <sup>3)</sup> –	780 x 500 x 100 mm / 1000 x 500 x 140 mm optional <sup>2)</sup> optional <sup>3)</sup> –	780 x 500 x 100 mm / 1000 x 500 x 140 mm optional <sup>2)</sup> optional <sup>3)</sup> –	850 x 600 x 140 mm  aktive Niveauregulierung mit Dämpfungsfunktion 1190 x 800 x 780 mm 810 x 800 x 780mm

## Technische Daten Oberflächeninspektionssysteme (Seiten 48 – 49)

<b>HOMMEL-ETAMIC</b>	<b>toposcan O150 / O210</b>	<b>toposcan OR150 / OR210</b>
Durchmesser*	60 – 110 mm	60 – 110 mm
Messlänge axial	150 / 210 mm	150 / 210 mm
Vergrößerung optisch	30 – 210-fach (auf den Monitor bezogen)	30 – 210-fach (auf den Monitor bezogen)
Prüffeld (ca. Angaben)	40-fach: 5,1 x 3,8 mm; 100-fach: 2,0 x 1,5 mm; 210-fach: 0,9 x 0,7 mm	40-fach: 5,1 x 3,8 mm; 100-fach: 2,0 x 1,5 mm; 210-fach: 0,9 x 0,7 mm
Auflösung CCD Kamera	1360 (H) x 1024 (V)	1360 (H) x 1024 (V)
Abbildung auf dem Monitor	752 (H) x 582 (V)	752 (H) x 582 (V)
Beleuchtung	18 LEDs einzeln schaltbar, 2-kanalig dimmbar	18 LEDs einzeln schaltbar, 2-kanalig dimmbar
Axiale Position	motorisch	motorisch
Radiale Position	manuell	manuell
Fokuseinstellung	motorisch	motorisch
Betriebsarten	optische Oberflächeninspektion –	optische Oberflächeninspektion taktile Rauheitsmessung
Auswertung Optik	Honwinkel; Rückschlagradien; Abstände/Riefenbreite; Lunkerflächenbestimmung; Toleranzfeld (Winkel); Laserhontaschen (optional)	Honwinkel; Rückschlagradien; Abstände/Riefenbreite; Lunkerflächenbestimmung; Toleranzfeld (Winkel); Laserhontaschen (optional)
<b>Auswertung Rauheit</b>		
Kenngößen DIN EN ISO 4287	–	Ra, Rz, Rmax, Rt, Rq, RSm, Rmr(c)[%], Rmr(c)[µm], Rp
Kenngößen DIN EN ISO 13565-1, -2	–	Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2
Kenngößen DIN EN ISO 12085	–	R, AR, Rx
ASME B46	–	Rpm
JIS B601	–	Rz-JIS
DIN EN 10049	–	RPc
Daimler MBN 31007	–	R3z
Taster	–	induktiver Gleitkufentaster T1E 5 µm/90°
Taststrecke gemäß ISO/JIS	–	1,5/4,8/15 mm
Cut-off (ISO/JIS)	–	0,25/0,8/2,5 mm
Tastgeschwindigkeit vt	–	0,15/0,5/1 mm/s; Rücklauf: 3 mm/s
Protokollierung	axiale Betrachtungshöhe; eingestellte Vergrößerung; Datum/Uhrzeit; Teileidentifikation	axiale Betrachtungshöhe; eingestellte Vergrößerung; Datum/Uhrzeit; Teileidentifikation
<b>Dimensionen (L x B x H), Gewicht</b> Inspektionssystem Workstation	110 x 90 x 640 mm, 5,2 kg** / 110 x 90 x 760 mm, 5,4 kg** 650 x 800 x 1180, 70 kg (inklusive Rechner)	110 x 90 x 640 mm, 5,5 kg** / 110 x 90 x 760 mm, 5,7 kg** 650 x 800 x 1180, 70 kg (inklusive Rechner)

Netzspannung 100-240 V AC 50/60 Hz; Leistungsaufnahme 200 W; Betriebstemperatur +5° bis +40° C ohne Betauung.

\* Weitere Durchmesser auf Anfrage

\*\* Inklusive 80 mm Zentrierplatte

Technische Daten mobile Rauheitsmessgeräte (Seiten 6 – 11)

HOMMEL-ETAMIC	W5	W10	W20
Messprinzip	Tastschnittverfahren, kalibriert	Tastschnittverfahren, kalibriert	Tastschnittverfahren, kalibriert
Gesamtabweichung lt. DIN 4772	Klasse 1	Klasse 1	Klasse 1
Vorschub Einsetzbare Taster Taststrecke Tastrichtung Arbeitsbereich Bedienelemente	in Grundgerät integriert Gleitkufentaster 17 mm axial über 360° integrierte Starttaste	LV17 Gleitkufentaster 17 mm axial, Querabastung über 360° integrierte Starttaste	waveline™ 20 Bezugsebenentaster 20 mm axial über 360° integrierte Starttaste, Neigung Bezugsebene
Taster (Standard)	T1E, 2 µm/90°	T1E, 2 µm/90°	TKL 300L, 2 µm/90°
Messbereich/Auflösung	±100 µm/6 nm*	±100 µm/6 nm*	±300 µm/12 nm*
Taststrecke lt. gemäß ISO/JIS gemäß Motif max.	1,5/4,8/15 mm 0,64/3,2/16 mm 17,5 mm	1,5/4,8/15 mm 0,64/3,2/16 mm 17,5 mm	1,5/4,8/15 mm 0,64/3,2/16 mm 20 mm
Grenzwellenlänge Cut-off lt. DIN EN ISO 4288/JIS B601	0,25/0,8/2,5 mm	0,08/0,25/0,8/2,5/8 mm	0,08/0,25/0,8/2,5/8 mm
Zahl der Einzelmessstrecken lr	1 bis 5 wählbar	1 bis n (max. Taststrecke)	1 bis n (max. Taststrecke)
Filter	DIN EN ISO 11562: Gaußfilter DIN EN ISO 16610-21: Gaußfilter DIN EN ISO 13565-1: Filter für Rk-Kenngrößen DIN EN ISO 3274: As-Filter	DIN EN ISO 11562: Gaußfilter DIN EN ISO 16610-21: Gaußfilter DIN EN ISO 13565-1: Filter für Rk-Kenngrößen DIN EN ISO 3274: As-Filter	DIN EN ISO 11562: Gaußfilter DIN EN ISO 16610-21: Gaußfilter DIN EN ISO 13565-1: Filter für Rk-Kenngrößen DIN EN ISO 3274: As-Filter
Tastgeschwindigkeit vt	0,15/0,5/1 mm/s; Rücklauf 3 mm/s	0,15/0,5/1 mm/s; Rücklauf 3 mm/s	0,15/0,5/1 mm/s; Rücklauf 3 mm/s
Display	2" TFT Farbdisplay	4,3" TFT-Farbdisplay mit Touchscreenfunktion	4,3" TFT-Farbdisplay mit Touchscreenfunktion
Rauheits- und Profilkenngrößen DIN EN ISO 4287	23 Kenngrößen Ra, Rz, Rmax, Rt, Rq, RSm, Rmr(c)(%), Rmr(c)(µm), Rp	40 Kenngrößen Ra, Rz, Rmax, Rt, Rq, RSm, Rc, Rp, Rv, Rsk, Rku, Rdc, Rdq, RzISO, Rmr, Rmr(c), C(Rmr), Pt, Pz, Pa, Pc, Pp, Pv, PSm, Pq, PSk, Pku, Pdq, Pdc, Pmr, Pmr(c), C(Pmr)	68 Kenngrößen Ra, Rz, Rmax, Rt, Rq, RSm, Rc, Rp, Rv, Rsk, Rku, Rdc, Rdq, RzISO, Rmr, Rmr(c), C(Rmr), Pt, Pz, Pa, Pc, Pp, Pv, PSm, Pq, PSk, Pku, Pdq, Pdc, Pmr, Pmr(c), C(Pmr)
DIN EN ISO 13565-1, -2 Motif DIN EN ISO 12085 ASME B46.1 JIS B601 (2001) DIN EN 10049 Daimler MBN 31007 Spezifische Kenngrößen	Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2 R, AR, Rx Rpm Rz-JIS RPc R3z –	Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2, Rpk*, Rvk*, Vo0.001 R, AR, Rx, CR, CF, CL, Nr Rp, Rpm Rz-JIS RPc R3z Dichtungskenngröße Rmr (Faktor* Kenngröße)	Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, A1, A2, Rpk*, Rvk* R, AR, Rx, CR, CF, CL, Nr Rp, Rpm Rz-JIS RPc R3z Dichtungskenngröße Rmr (Faktor* Kenngröße)
Welligkeitskenngrößen DIN EN ISO 4287 Motif DIN EN ISO 12085	– –	– –	Wt, Wz, Wa, Wp, Wv, WSm, Wq, WSk, Wku, Wdq, Wc W, Wx, Aw
Akku (Grundgerät)	Li-Ionen Akku, bis zu 800 Messzyklen (ohne Aus- druck, Taststrecke 4,8 mm), Vollauffladung ca. 4 h	Li-Ionen Akku, bis zu 800 Messzyklen (ohne Aus- druck, Taststrecke 4,8 mm), Vollauffladung ca. 4 h	Li-Ionen Akku, bis zu 800 Messzyklen (ohne Aus- druck, Taststrecke 4,8 mm), Vollauffladung ca. 6 h
Messprogramme	5	7 plus 1 zur Geräteprüfung	7 plus 1 zur Geräteprüfung
Datenspeicher (je Messprogramm)	max. 2000 Messdatensätze/Kenngrößen und 500 Profildatensätze	max 2000 Messdatensätze/Kenngrößen und 500 Profildatensätze	max. 2000 Messdatensätze/Kenngrößen und 500 Profildatensätze
Schnittstellen	USB, Bluetooth® Funkverbindung	USB, Bluetooth® Funkverbindung	USB
Dimensionen (L x B x H), Gewicht Grundgerät Vorschub	ca. 50 x 63 x 128 mm, 270 g in Grundgerät integriert	227 x 225 x 70 mm, 980 g LV17: 151 x 50 x 55 mm, 275 g	227 x 225 x 70 mm, 1080 g waveline™ 20: 245 x 54 x 75 mm, 1100 g
Drucker Druckverfahren Papier-/Druckbreite Papierrolle Auflösung Druckfunktionen  Akku Schnittstellen	optionaler Drucker P5 Statische Thermodruckzeile 57 ±0,5 mm/48 mm Ø = 31 mm 8 Punkte/mm, 384 Punkte/Zeile Messbedingungen, Kenngrößen, Rauheitsprofil, Abottkurve Akku-Pack, 1500 mAh Bluetooth® Funkverbindung	integriert Statische Thermodruckzeile 57 ±0,5 mm/48 mm Ø = 31 mm 8 Punkte/mm, 384 Punkte/Zeile Messbedingungen, Kenngrößen, Rauheitsprofil, Abottkurve, Statistik über Grundgerät über Grundgerät	integriert Statische Thermodruckzeile 57 ±0,5 mm/48 mm Ø = 31 mm 8 Punkte/mm, 384 Punkte/Zeile Messbedingungen, Kenngrößen, Rauheitsprofil, Abottkurve, Statistik über Grundgerät über Grundgerät

Netzspannung: 100-240 V AC 50/60 Hz; Betriebstemperatur: +5° C bis +40° C; relative Luftfeuchtigkeit max. 85 %, ohne Betauung (Δ T 2° C/h); Lagertemperatur: -20° C bis +50° C.  
\* Abhängig vom verwendeten Taster

Beschreibung Oberflächenprüfnormale (Seite 43)

Normal	Ra	Rz	Rmax	Art.-Nr.	DAKs-DKD Kalibrierschein	Typ DIN EN ISO 5436-1	Bemerkungen
Geometriennormale aus Nickel Geometriennormal hart RNDH1 Geometriennormal hart RNDH2 Geometriennormal hart RNDH3 Geometriennormal hart RNDH3 für W10/W20 Geometriennormal extra hart RNDX1 Geometriennormal extra hart RNDX2 Geometriennormal extra hart RNDX3	ca. 0,5 µm ca. 1 µm ca. 3 µm ca. 3 µm ca. 0,5 µm ca. 1 µm ca. 3 µm	ca. 1,6 µm ca. 3 µm ca. 10 µm ca. 10 µm ca. 1,6 µm ca. 3 µm ca. 10 µm	ca. 1,6 µm ca. 3 µm ca. 10 µm ca. 10 µm ca. 1,6 µm ca. 3 µm ca. 10 µm	256 314 231 498 230 292 1006 6899 256 318 256 125 233 213	1000 7576 233 234 233 232 – 1000 7589 256 143 233 233	Typ C Typ C Typ C Typ C Typ C Typ C Typ C	RSm 0,1 mm RSm 0,1 mm RSm 0,1 mm RSM 0,1 mm RSm 0,1 mm RSm 0,1 mm RSm 0,1 mm
Geometriennormale aus Glas Geometriennormal GN DIN I Geometriennormal GN DIN II	ca. 0,3 µm ca. 0,7 µm	ca. 1,1 µm ca. 2,5 µm	ca. 1,15 µm ca. 2,6 µm	230 744 226 251	230 832 224 935	Typ C Typ C	RSm ca. 0,08 mm RSm ca. 0,12 mm
Raunormale Raunormal Stufe 1 Raunormal Stufe 2 Raunormal Stufe 3 Raunormale Satz (Stufen 1 – 3) Raunormal superfein Stufe 2 Raunormal superfein Stufe 3 Raunormal ISO 10049, Stufe 2 Raunormal ISO 10049, Stufe 3	ca. 0,2 µm ca. 0,5 µm ca. 1,5 µm ca. 0,2/0,5/1,5 µm ca. 0,05 µm ca. 0,08 µm ca. 1,25 µm ca. 1,9 µm	ca. 1,5 µm ca. 3 µm ca. 8,54 µm ca. 1,5/3/8,5 µm ca. 0,3 µm ca. 0,45 µm ca. 6,1 µm ca. 9 µm	ca. 2 µm ca. 4 µm ca. 9,5 µm ca. 2/4/9,5 µm ca. 0,4 µm ca. 0,6 µm – –	– – – – – – – –	1000 7524 1000 7525 1000 7526 1000 7527 1007 1807 1007 1808 1000 7486 1000 7453	Typ D Typ D Typ D Typ D Typ D Typ D Typ D Typ D	Rpk, Rk, Rvk, Mr1, Mr2 Rpk, Rk, Rvk, Mr1, Mr2 RPc ca. 64 1/cm RPc ca. 64 1/cm
Tiefeneinstellnormale Einstellnormal 3 Rillen Tiefeneinstellnormal EN9 (Messrille ca. 9 µm)	– –	– –	– –	– 226 252	1000 7540 224 937	Typ A Typ A	Pt ca. 1/4/9 µm Pt ca. 9 µm

# Exzellente Messtechnik für die Industrie

## WAVELINE

Rauheits- und Konturenmesstechnik

Mobile Rauheitsmessgeräte sowie manuelle oder automatisierte Oberflächenmessgeräte zur Bestimmung von Rauheit, Kontur, Topografie oder Drall, kombinierte Systeme für Rauheit und Kontur, visuelle Oberflächeninspektion für Zylinderbohrungen sowie individuelle Lösungen.

## OPTICLINE

Optische Wellenmesstechnik

Optische Messsysteme zur Bestimmung von Dimension, Form, Lage und Geometrieelementen an konzentrischen Werkstücken. Als SPC-Messplatz, offline oder automatisiert für den Einsatz in der Verkettung sowie als individuelle Lösung für werkstückspezifische Anforderungen.

## MOVOLINE

In-Prozess Messtechnik

Digitale Messköpfe mit Steuergerät und Zubehör zur taktilen In-Prozess Messung von Durchmesser, Position und Länge in Werkzeugmaschinen mit dem Ziel der Steuerung des Bearbeitungsprozesses der Werkzeugmaschine.

## FORMLINE

Formmesstechnik

Manuelle und CNC-gesteuerte Systeme zur Messung von Form, Lage und Drall, kombinierte Form- und Rauheitsmessgeräte, Systeme zur Formmessung in Zylinderbohrungen, Spindelmessmaschinen, Kurbel- und Nockenwellenmessmaschinen sowie werkstückspezifische Lösungen.

## GAGELINE

Dimensionelle Messtechnik

Pre-, In- und Post-Prozess Systeme zur Dimensionsmessung mit taktilen, pneumatischem oder optischem Messprinzip, manuelle, halbautomatische und automatische Messvorrichtungen, Endkontroll-Messmaschinen und individuelle Inline-Messsysteme sowie Prüfsysteme zur optischen Oberflächeninspektion.

## SERVICELINE

Weltweite Dienstleistungen

Messtechnische Dienstleistungen wie Schulungen, Applikationsuntersuchungen und Anlaufbetreuung, Umzugsservice, (Fern-) Wartung und Kalibrierung, Reparaturen und Ersatzteile/Austauschservice sowie Messprogrammerstellung und Optimierung der Messprozesse.



**JENOPTIK Industrial Metrology Germany GmbH**

Alte Tuttlinger Straße 20  
78056 VS-Schwenningen  
Deutschland  
Telefon: +49 7720 602-0

Einmal auch in Ihrer Nähe. Gesellschaften in:

Deutschland	USA	China
Frankreich	Mexiko	Singapur
Schweiz	Brasilien	Südkorea
Spanien		Indien
Tschechien		

Beteiligungen und Vertretungen weltweit:  
[www.jenoptik.de/messtechnik](http://www.jenoptik.de/messtechnik)

Kontaktieren Sie uns:  
[metrology@jenoptik.com](mailto:metrology@jenoptik.com)