

# PRO® premium/ PRO® T premium Hochleistungs- Horizontalarm-Messzentren

## Technische Daten



Hochleistungs-Horizontalarm-Messmaschine mit stufenlosem Dreh-Schwenkgelenk DSE, EagleEye Navigator mit integrierter sechster Achse, sowie schaltenden Messköpfen

- Einzel- oder Doppelarm-Ausführung
- Bodenebener Aufbau für einfache Beschickung bei PRO
- Seitlich geführt an eigensteifer Messplatte bei PRO T (Aufflur)
- Hohe Messbereichsvielfalt
- Hohe Genauigkeit und höchste Produktivität
- Berührungslose Messung geometrischer Elemente, Spalt- und Wölbung
- Für fertigungsnahe Prozesskontrolle im Karosseriebau

Stand: 2005-02



We make it visible.

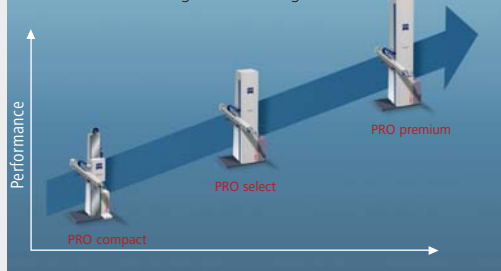
# PRO® und PRO® T: die Plattform für Produktivität

**PRO® premium** – In der Prozesskontrolle zählt vor allem eins – optimaler Durchsatz. Das heißt: höchste Geschwindigkeit bei gleichzeitig höchster Präzision. Darüber hinaus müssen Sie komplexe Messaufgaben wie Spaltmaße oder Wölbungen lösen. Das alles mit optimaler Produktivität.

## Maschinenkonzept

### Aufwertkonzept:

Sensorik / Geschwindigkeit / Genauigkeit



### Konstruktionsprinzip Bionic Design

- einzigartige Trapezkonstruktion von Y- und Z-Achse für unerreichte Eigensteifigkeit
- Trennung von mechanischer Grundstruktur und Führung zur effizienteren Wartung

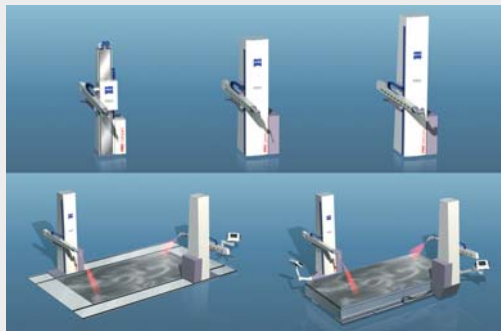
### PRO®-Plattform

- modularer Aufbau für optimale Anpassung an Aufgabenspektrum und Investitionsrahmen

### Absolut zukunftssicher

- Ausbaukonzept für Sensorträger, Sensorik, Verfahrgeschwindigkeit und Genauigkeit

## Gerätetechnik



### Linearführung in allen drei Achsen

- für hohe Genauigkeit, Dynamik und Langzeitstabilität
- Verfahrgeschwindigkeit bis zu 866 mm/s
- Beschleunigung bis zu 1500 mm/s<sup>2</sup>

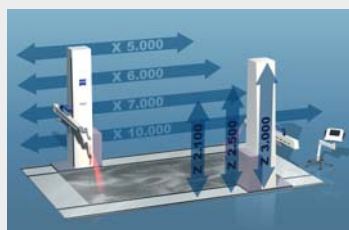
### PRO®: Messbalken mit großem Querschnitt und Dreipunktlagerung

- für hohe Langzeitgenauigkeit, ohne Folgekosten für Nachjustage des Balkens
- kurze Installationszeiten

### PRO® T (Aufflur): Seitlich geführt an eigensteifer Messplatte

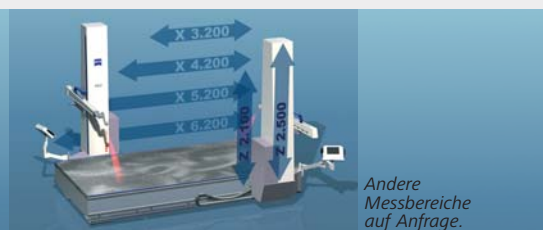
- für hohe Langzeitgenauigkeit
- aktive Schwingungsdämpfung möglich

## Messbereich



### Messvolumen PRO

- X 5000 mm bis 10000 mm
- Y 1600 mm
- Z 2100 mm, 2500 mm, 3000 mm



### Messvolumen PRO T

- X 3200 mm bis 6200 mm
- Y 1600 mm
- Z 2100 mm, 2500 mm

## Sensorik

### Neues Schnittstellenkonzept mit Multisensor Interface (MSI)

- für hohe Produktivität – jetzt und in Zukunft
- Ausbau auf produktivere Sensorik und Sensorträger jederzeit möglich
- gleicher Y-Messbereich bei rastenden und stufenlosen Sensorträgern

### Rastendes Drehschwenkgelenk RDS-CAA

- maximale Verfügbarkeit durch kurze Kalibrierzeiten

### Drehschwenkgelenk DSE mit EagleEye Navigator

- für optische, schnelle und berührungslose Prozesskontrolle



## Bedienung

### Verfahrbares Bedienpult Dynalog P

- grafisches Display für optimalen Bedienkomfort
- alle Bedienelemente in einer kompakten mobilen Einheit
- manuelles Bedienen von Messgerät und Drehschwenkgelenk für variable Geschwindigkeitskontrolle

### Optional: numerisches Bedienpult

- alle Bedienelemente in einer kompakten mobilen Einheit
- manuelles Bedienen von Messgerät und Drehschwenkgelenk für variable Geschwindigkeitskontrolle



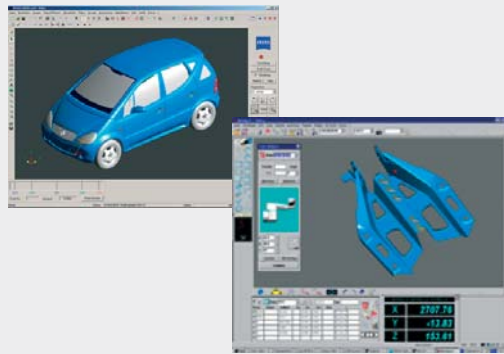
## Software

### Einfache und präzise Softwarenutzung

- möglich mit CMM-OS oder DME Steuerungssoftware
- unterstützt Messsoftware HOLOS, Metrolog und DMIS Engine
- erlaubt Anbindung von Fremdsoftware, z.B. Metrosoft CM

### Teleservice

- Onboard-Diagnostik
- Software-Upgrade und Anwenderhilfe



## Präzision

### Optimale Genauigkeit

- angepasst an Produktionsanforderungen und Investitionsrahmen

### Grundgenauigkeit für die Messvolumen 16/21 und 16/25:

- PRO (T) compact**
- MPE E =  $(30+L/70) \mu\text{m} \leq 80$  (Einzel)
  - MPE E =  $(40+L/50) \mu\text{m} \leq 100$  (Doppel)

- PRO (T) select/**
- MPE E =  $(25+L/100) \mu\text{m} \leq 60$  (Einzel)

- PRO (T) premium**
- MPE E =  $(40+L/70) \mu\text{m} \leq 90$  (Doppel)

### Hohe Genauigkeit:

- alle Geräte (T)**
- MPE E =  $(18+L/125) \mu\text{m} \leq 50$  (Einzel)
  - MPE E =  $(30+L/80) \mu\text{m} \leq 75$  (Doppel)





# PRO® T premium

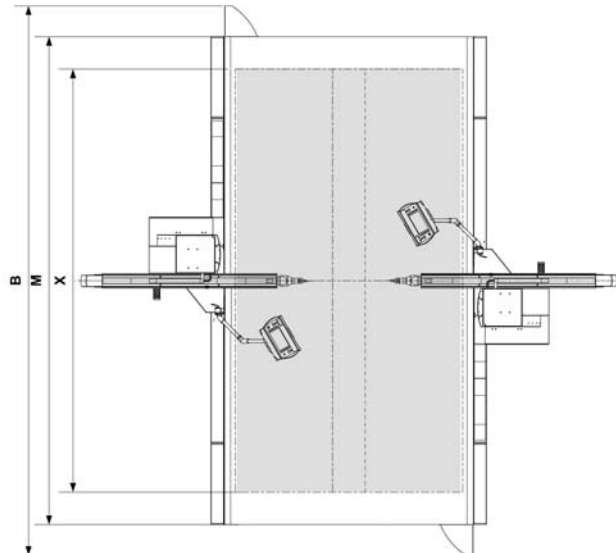
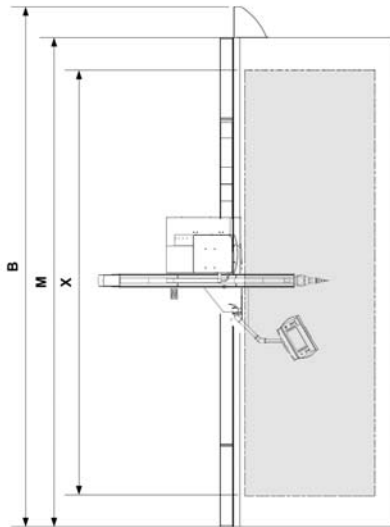
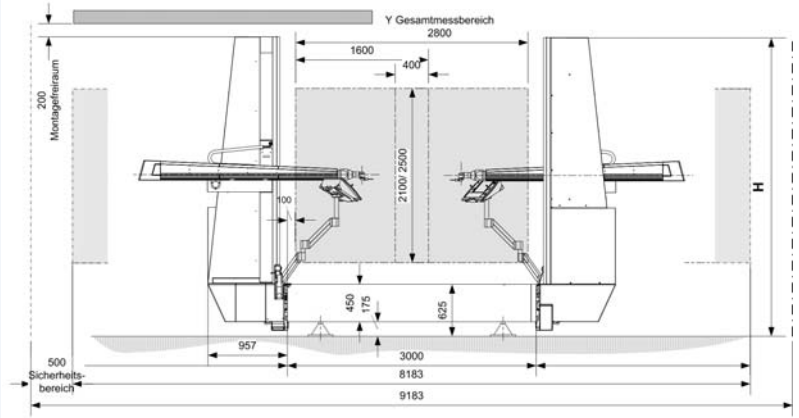
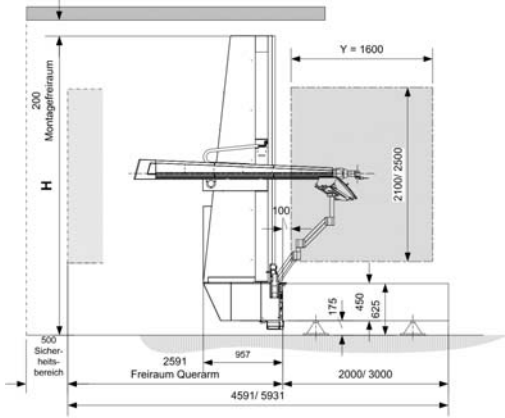
# Abmessungen

## Auflur

## Single

Alle Maße in mm

## Duplex



Messbereich X-Achse	Messplatten			
	M	B <sub>Single</sub>	B <sub>Duplex</sub>	Masse (kg)
3200	4000	4378	4756	8000 12000
4200	5000	5378	5756	10000 15000
5200	6000	6378	6756	12000 18000
6200	7000	7378	7756	14000 21000

Messbereich Z-Achse	Einzelständer	
	H	Masse (kg)
2100	3605	500
2500	4005	550

## Die PRO®/ PRO® T premium Beschreibung

<b>Bauart PRO® premium</b>	Horizontalarmbauweise auf Führungsbalken, Einzel- oder Doppelarm-Ausführung Kugelumlauflührung für die X-, Y- und Z-Achse
<b>Bauart PRO® T premium</b>	Horizontalarmbauweise seitlich geführt an eigensteifer Messplatte auf Führungsbalken, Single- oder Duplexsystem-Ausführung, Kugelumlauflührung für die X-, Y- und Z-Achse
<b>Tastsysteme</b>	Zeiss richtungsunabhängig schaltender Tastkopf RST-P für dynamische Messwerterfassung, Option EagleEye Navigator, Laser-Linien-Triangulationssensor mit 6. Achse Option schaltende Taster TP6 oder TP20 von Renishaw
<b>Antriebe</b>	Hochdynamische Gleichstrom-Servoantriebe, elektronisch überwacht.
<b>Steuerung</b>	Zeiss Mikrorechner-Steuerung (3-Achsen-Vektorsteuerung) 4. und 5. Achse stufenloses Dreh-Schwenk-Gelenk DSE. 6. Achse mit EagleEye Navigator Steuerschränke in IP54
<b>Bedienung</b>	Dynalog P / Bedienpult zum manuellen Bedienen von Messgerät und DSE über Steuerhebel mit progressiver Charakteristik, Schleichgang und Override-Potentiometer zur Geschwindigkeitssteuerung.
<b>Zubehör (optional)</b>	CNC-Sensorwechseleinrichtung für DSE Ständerverriegelung Sicherheitsposition (Kranverriegelung) Knickschutz für Dreh-Schwenk-Gelenke Sicherheitslichtschranke für den Messbereich Automatische Temperaturerfassung von Messgerät und Werkstück

Messbereiche, Abmessungen, Massen		PRO® premium	PRO® T premium
<b>Messbereiche</b>	X (mm)	5000, 6000, 7000, 10 000	3200, 4200, 5200, 6200
(andere Messbereiche auf Anfrage)	Y (mm)	1600	1600
	Z (mm)	2100, 2500, 3000	2100, 2500
<b>Masse Messgerät</b>		siehe Einzelmassen Seite 4	siehe Einzelmassen Seite 5

Die Genauigkeit <sup>1)</sup> : 16/21, 16/25		Enhanced Accuracy (PRO®/ PRO® T premium)	High Accuracy (PRO®/ PRO® T premium)
<b>Längenmessabweichung</b>	für Einzelarm	bei Temperaturbereich T1	bei Temperaturbereich T0
MPE nach DIN EN ISO 10360-2	<b>für E</b> (µm)	$25 + L/100 \leq 60$	$18 + L/125 \leq 50$
<b>Längenmessabweichung</b>	für Doppelarm		
MPE nach DIN EN ISO 10360-2	<b>für EM</b> (µm)	$40 + L/70 \leq 90$	$30 + L/80 \leq 75$
<b>Antastabweichung</b>			
MPE nach DIN EN ISO 10360-2	<b>für P</b> (µm)	20	15

Die Genauigkeit <sup>1)</sup> : 16/30		Enhanced Accuracy (PRO®/ PRO® T premium)
<b>Längenmessabweichung</b>	für Einzelarm	bei Temperaturbereich T1
MPE nach DIN EN ISO 10360-2	<b>für E</b> (µm)	$35 + L/80 \leq 90$
<b>Längenmessabweichung</b>	für Doppelarm	
MPE nach DIN EN ISO 10360-2	<b>für EM</b> (µm)	$50 + L/55 \leq 130$
<b>Antastabweichung</b>		
MPE nach DIN EN ISO 10360-2	<b>für P</b> (µm)	30

## Die PRO®/ PRO® T premium Dynamik

<b>Längenmesssystem</b>	Elektro-optisches Auflicht-Messsystem; Auflösung 1 µm
<b>Fahrgeschwindigkeiten</b>	axial $v_{max}$ 100 mm/s im Einrichtbetrieb mit Kollisionsschutz für den Sensorträger (Option) 150 mm/s im Serienmessbetrieb mit vollem Kollisionsschutz für den Anwender 500 mm/s im Serienmessbetrieb mit Option Sicherheitslichtschranke oder anderem gleichwertigen System
<b>Beschleunigung</b>	axial $a_{max}$ 1000 mm/s <sup>2</sup>

## Die PRO®/ PRO® T premium Anschlussdaten

<b>Elektrische Anschlusswerte</b>	1/N/PE 100/110/115/120/125/230/240 V~, (+/- 10%), 50/60 Hz (+/- 3,5%) Leistungsaufnahme bei Vollobaus max. 2500 VA
<b>Luftversorgung</b> (nur bei automatischem Sensorwechselmagazin)	Versorgungsdruck 6 bis 10 bar, vorgereinigt, Verbrauch ca. 10 l/Std. bei 5 bar Betriebsdruck Luftqualität nach ISO 8573 Teil 1: Klasse 4

## Die PRO®/ PRO® T premium Temperaturbedingungen

Temperatur-Spezifikation	Temperaturbereich T1	Temperaturbereich T0
<b>Umgebungstemperatur für Betriebsbereitschaft</b>	+15 °C bis +35 °C	+15 °C bis +35 °C
<b>Temperaturbedingungen zur Gewährleistung der spezifizierten Längenmessunsicherheit</b>	Umgebungstemperatur	
	Temperatur-schwankungen pro Stunde (K/h)	+16 °C bis +24 °C
	pro Tag (K/d)	+18 °C bis +22 °C
	Temperaturgradient räumlich (K/m)	1,5
		0,5
		3,0
		2,0
		1,0
		0,5
<b>relative Luftfeuchtigkeit</b>	30% bis 80%	40% bis 70%
<b>Schalldruck</b>	max. 80 dbA	

1) L = Messlänge in mm. Die Angaben der maximalen Längenmessabweichung beziehen sich auf eine Länge von max. 6000 mm.

## DSE Stufenlose Dreh-Schwenk-Einrichtung



für PRO®/ PRO® T premium

Motorisch in zwei orthogonalen Achsen um je $\pm 180^\circ$ drehbar	
Schrittweite	0,5"
Winkelgeschwindigkeit	bis 40%/s
Positionen-Reproduzierbarkeit	$\pm 3''$
Maximales Drehmoment	140 Ncm



## RST-P

Standard für PRO®/ PRO® T premium

Richtungsunabhängiger schaltender Messkopf	
Länge	65 mm
Durchmesser	26 mm
Messkraft bei Datenübernahme	< 0,01 N
Taststiftlänge	max. 90 mm
Taststiftmasse	max. 10 g



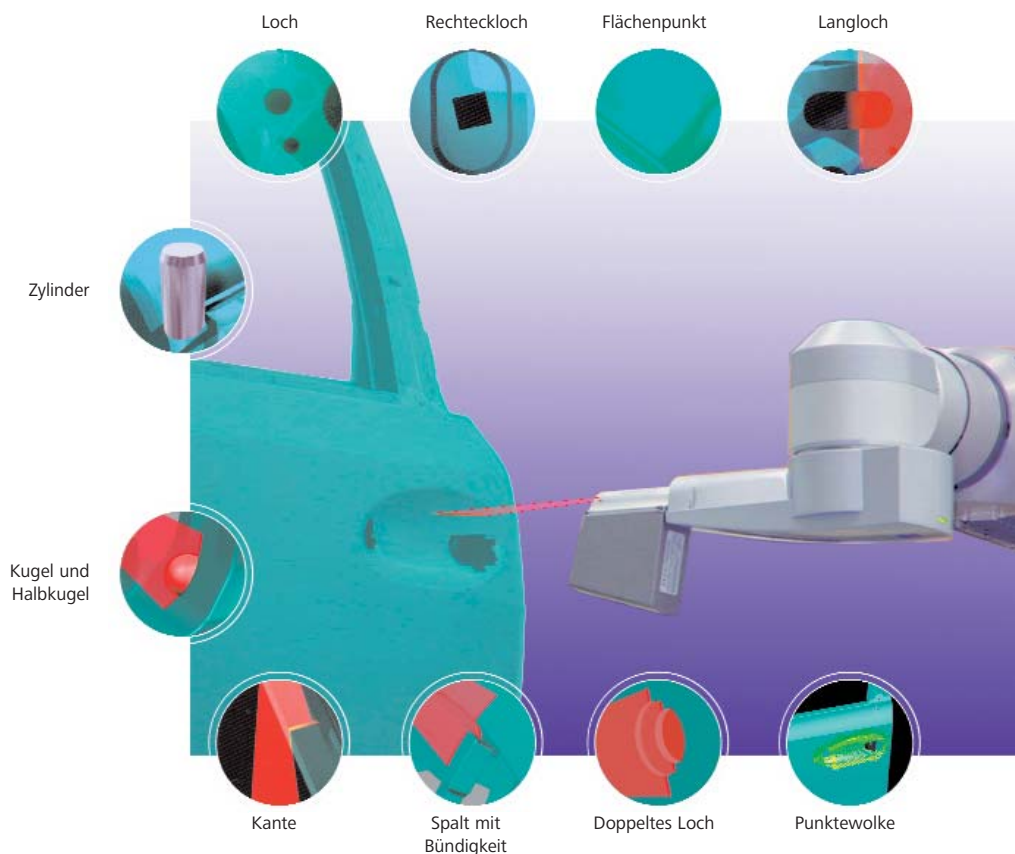
## EagleEye Navigator (nur für DSE)

Option für PRO®/ PRO® T premium

Laser-Linien-Triangulationssensor mit 6. Achse	
Motorisch um $\pm 180^\circ$ drehbar	
Messbereich	104 m
Mittlerer Arbeitsabstand	116 mm (+71 mm, -33 mm)
Auflösung der Laserlinie	0,05 mm bei Arbeitsabstand 116 mm
Sensorgenauigkeit	< 20 $\mu$ m (Herstellerangabe)
Maximale Abweichung bei Kugelmittelpunkttest (30 Positionen A-/B-/C-Achse)	0,125 mm

## EagleEye Navigator

Folgende Merkmale können mit EagleEye Navigator, direkt als Feature, oder als Verknüpfung von Elementen gemessen werden:



# PRO®/ PRO® T premium Genauigkeit

## Erläuterungen zu den PRO® Genauigkeiten

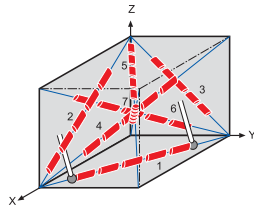
### MPE = Maximum Permissible Error

Nach DIN EN ISO 10360 wird jede Spezifikation der Genauigkeit als Maximum Permissible Error (MPE) bezeichnet. Sie gibt den Grenzwert an, der von der Messabweichung einer bestimmten Messaufgabe nicht überschritten werden darf. Durch einen Index wird die Messaufgabe gekennzeichnet.  $MPE_E$  bezeichnet beispielsweise die Längenmessabweichung und  $MPE_p$  die Antastabweichung.

Grenzwert der Längenmessabweichung

### $MPE_E$

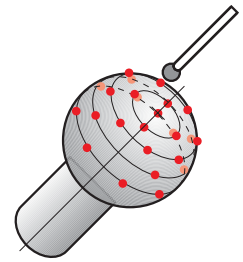
Zur Bestimmung der Längenmessabweichung werden kalibrierte Endmaße oder Stufenendmaße gemessen. Es werden jeweils 5 verschiedene Längen in 7 beliebigen Positionen im Messvolumen des Gerätes gemäß ISO 10360-2 ermittelt. Jede Länge wird dreimal gemessen. Keiner der insgesamt 105 Messwerte darf vom kalibrierten Wert um mehr als die Spezifikation abweichen. Die Spezifikation wird zumeist längenabhängig in der Form  $MPE_E=A+L/K$  angegeben. Dabei bezeichnet L die Messlänge. Manchmal findet sich auch die Angabe  $MPE_E=A+F \cdot L/K$ , die zum Vergleich in die zuerst genannte Spezifikation umgerechnet werden muß. So sind die Angaben  $MPE_E=2,5+1,5 \cdot L/333$  und  $MPE_E=2,5+L/220$  gleich.



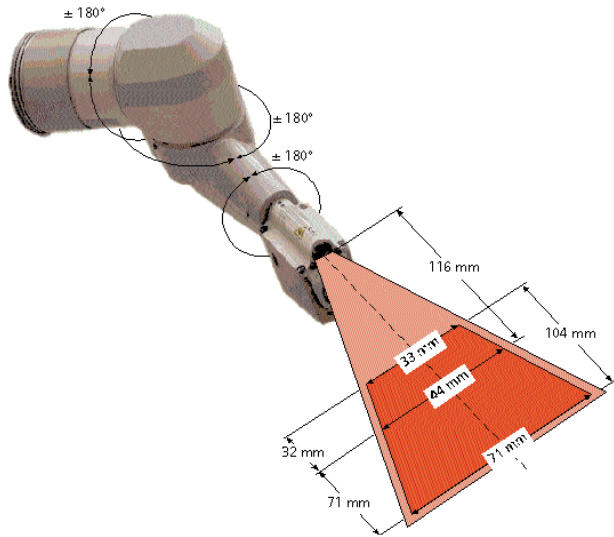
Grenzwert der Antastabweichung

### $MPE_p$

Zur Bestimmung der Antastabweichung wird eine Kugel (Durchmesser 10 bis 50 mm) mit vernachlässigbarem Formfehler an 25 nach ISO 10360-2 empfohlenen Stellen angetastet. Aus den Messwerten wird eine sogenannte Gauß Ausgleichskugel berechnet. Die Spannweite der radialen Abstände von der Ausgleichskugel darf die Spezifikation nicht überschreiten.



## Erläuterungen zu den EyleEye Navigator Genauigkeiten



Die Auflösung in der Laserlinie ist abhängig vom Arbeitsabstand. Die Angabe von 0,05 mm bezieht sich auf einen Arbeitsabstand von 116 mm.

Zur Ermittlung des Grenzwertes beim Kugelmittelpunkttest wird die Referenzkugel in 30 verschiedenen Winkelstellungen der A-, B- und C-Achse gemessen. Der Grenzwert von maximal 0,125 mm ist circa 20% besser als der Grenzwert eines taktilen Sensor mit einer Verlängerung mit 400 mm.

## Die PRO® Sicherheit

### Sicherheitsvorschriften

Die PRO® Premium erfüllt die EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG inkl. Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG und EMV-Richtlinie 89/336/EWG.



DIN EN ISO 9001

**Carl Zeiss**  
**Industrielle Messtechnik GmbH**  
 73446 Oberkochen/Germany  
 Vertrieb: 01803 336 336  
 Service: 01803 336 337  
 Telefax: +49 73 64 20 38 70  
 E-Mail: imt@zeiss.de  
 Internet: www.zeiss.de/imt

Wir beraten Sie gern