

# PRO<sup>®</sup> compact/ PRO<sup>®</sup> T compact Horizontalarm-Messzentrum

## Technische Daten



Die Basis-Horizontalarm-Messmaschine mit Dreh-Schwenkgelenk RDS-CAA und schaltenden Messköpfen

- Einzel- oder Doppelarm-Ausführung
- Bodenebener Aufbau für einfache Beschickung bei PRO<sup>®</sup>
- Seitlich geführt an eigensteifer Messplatte bei PRO<sup>®</sup> T (Aufflur)
- Hohe Messbereichsvielfalt
- Hohe Genauigkeit und Produktivität
- Für den Einsatz in Analyse, Entwicklung und Prototypenbau

Stand: 2007-01



We make it visible.

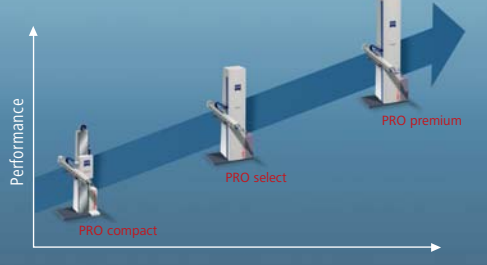
# PRO® und PRO® T: die Plattform für Produktivität

**PRO® compact** — wurde eigens für die **Qualitätssicherung in Entwicklung und Prototypenbau** konfiguriert. Wenn Sie schnell und hochpräzise neue Bauteile überprüfen oder Änderungen aufnehmen müssen, ist die **PRO® compact** die ideale Messmaschine.

## 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

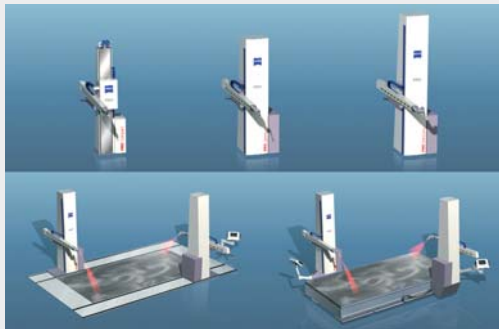
### PRO®-Plattform

- 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
- Beschleunigung bis zu 1500 mm/s<sup>2</sup>

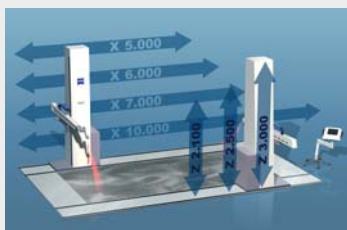
### PRO®: Messbalken mit großem Querschnitt und Dreipunktlagerung

- 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

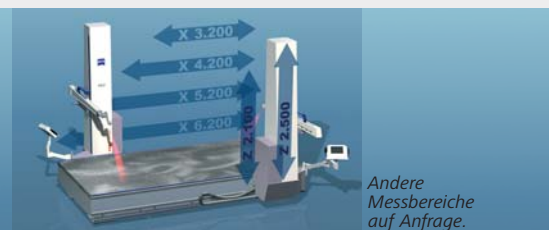
## Messbereich



Andere Messbereiche auf Anfrage.

### Messvolumen PRO

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



Andere Messbereiche auf Anfrage.

### 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 (nur bei PRO (T) premium)

- 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



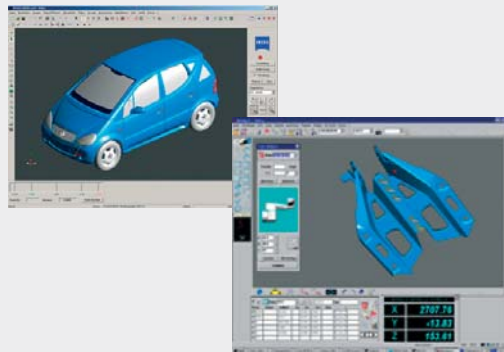
## Software

### Einfache und präzise Softwarenutzung

- möglich mit CMM-OS oder DME Steuerungsoftware
- 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)

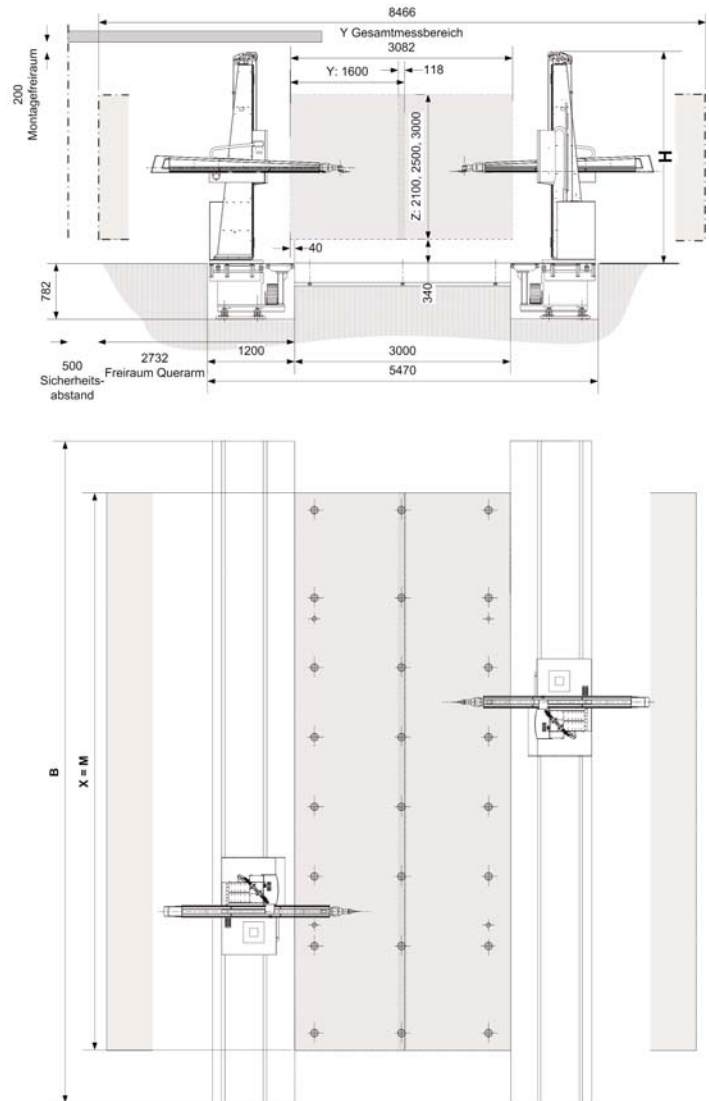
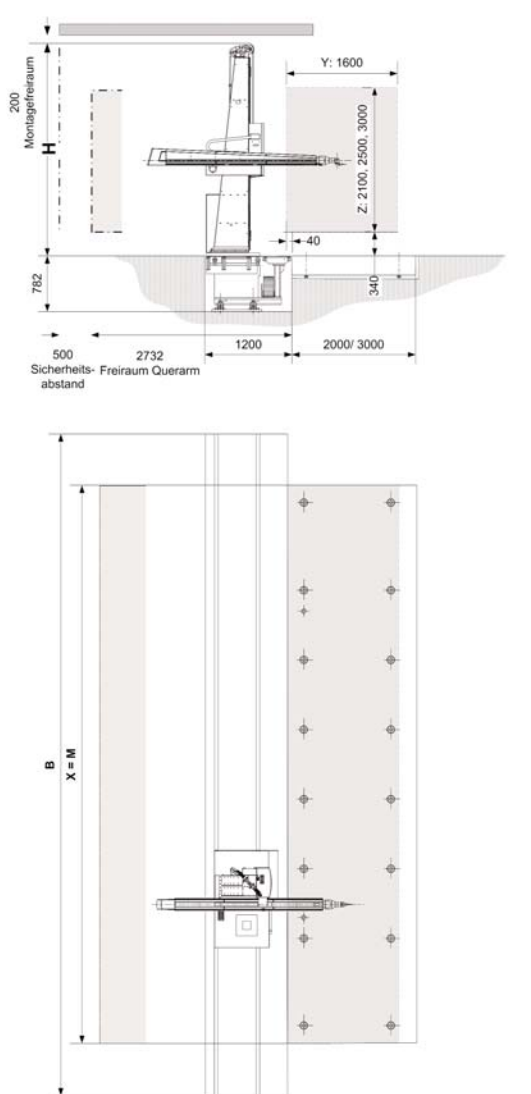
- PRO® (T) select/** • MPE E = (25+L/100)  $\mu\text{m}$   $\leq$  60 (Einzel)  
**PRO® (T) premium** • MPE E = (40+L/70)  $\mu\text{m}$   $\leq$  90 (Doppel)



## Single

Alle Maße in mm

## Duplex



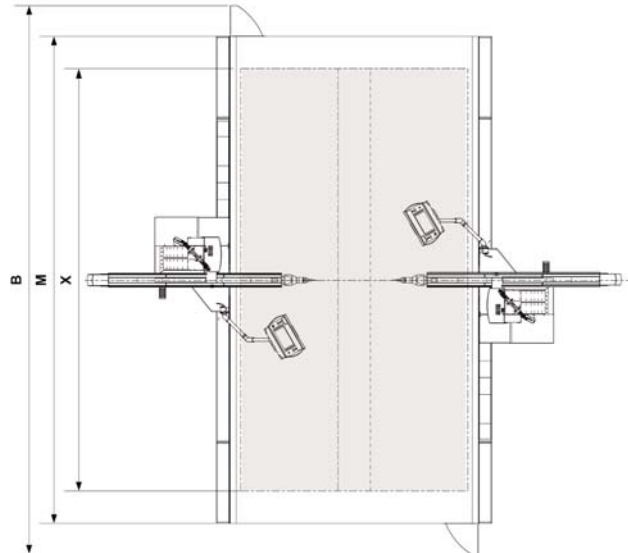
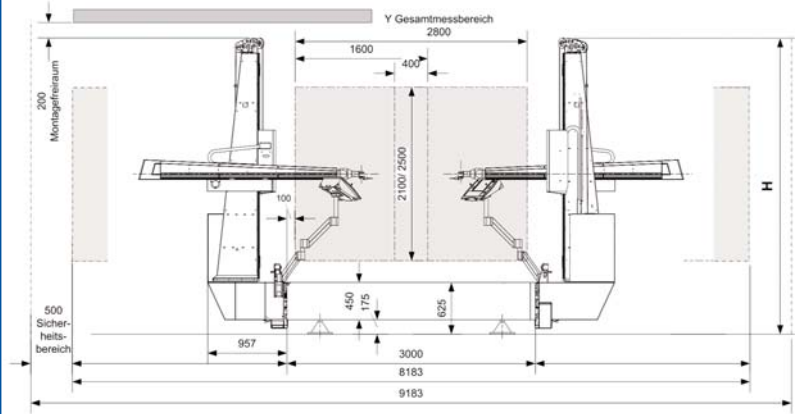
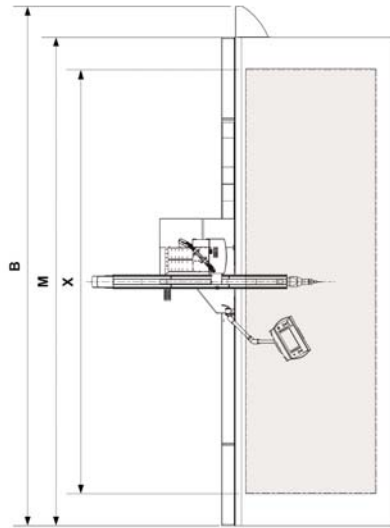
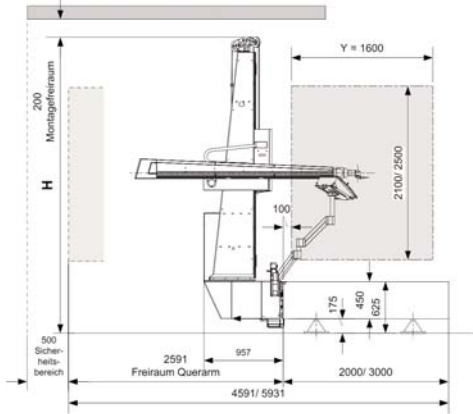
Messbereich X-Achse	Messplatten		Messbalken	
	M	Masse (kg)	B	Masse (kg)
5000	5000	11550	6500	4050
6000	6000	13900	7500	4710
7000	7000	16200	8500	5370
10000	10000	23100	11500	5750

Messbereich Z-Achse	Einzelständer	
	H	Masse (kg)
2100	3045	500
2500	3445	550
3000	3945	600

### 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	3600	500
2500	4000	550

## Die PRO®/ PRO® T compact Beschreibung

<b>Bauart PRO® compact</b>	Horizontalarmbauweise auf Führungsbalken, Einzel- oder Doppelarm-Ausführung Kugelumlaufführung für die X-, Y- und Z-Achse
<b>Bauart PRO® T compact</b>	Horizontalarmbauweise seitlich geführt an eigensteifer Messplatte, Single- oder Duplexsystem-Ausführung, Kugelumlaufführung für die X-, Y- und Z-Achse
<b>Tastsysteme</b>	Schaltende Taster TP6 oder TP20 von Renishaw, Option Zeiss richtungsunabhängig schaltender Tastkopf RST-P für dynamische Messwerterfassung
<b>Antriebe</b>	Hochdynamische Gleichstrom-Servoantriebe, elektronisch überwacht.
<b>Steuerung</b>	Zeiss Mikrorechner-Steuerung ( 3-Achsen-Vektorsteuerung) 4. und 5. Achse rastendes Dreh-Schwenk-Gelenk (RDS-CAA/PH10M).
<b>Bedienung</b>	Dynalog P/ Bedienpult zum manuellen Bedienen von Messgerät und RDS über Steuerhebel mit progressiver Charakteristik, Schleichgang und Override-Potentiometer zur Geschwindigkeitssteuerung.
<b>Zubehör (optional)</b>	CNC-Sensorwechseleinrichtung für RDS Ständerverriegelung Knickschutz für Dreh-Schwenk-Gelenke

Messbereiche, Abmessungen, Massen		PRO® compact	PRO® T compact
Messbereiche	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
Masse Messgerät		siehe Einzelmassen Seite 4	siehe Einzelmassen Seite 5

Die Genauigkeit <sup>1)</sup> 16/21, 16/25		Basic Accuracy (PRO®/ PRO® T compact)
<b>Längenmessabweichung</b>	für Einzelarm	bei Temperaturbereich T1
MPE nach DIN EN ISO 10360-2	<b>für E</b> (µm)	30 + L/70 ≤ 80
<b>Längenmessabweichung</b>	für Doppelarm	
MPE nach DIN EN ISO 10360-2	<b>für EM</b> (µm)	40 + L/50 ≤ 100
<b>Antastabweichung</b>		
MPE nach DIN EN ISO 10360-2	<b>für P</b> (µm)	25

Die Genauigkeit <sup>1)</sup> 16/30		Basic Accuracy (PRO® compact)
<b>Längenmessabweichung</b>	für Einzelarm	bei Temperaturbereich T1
MPE nach DIN EN ISO 10360-2	<b>für E</b> (µm)	55 + L/50 ≤ 120
<b>Längenmessabweichung</b>	für Doppelarm	
MPE nach DIN EN ISO 10360-2	<b>für EM</b> (µm)	68 + L/35 ≤ 180
<b>Antastabweichung</b>		
MPE nach DIN EN ISO 10360-2	<b>für P</b> (µm)	35

## Die PRO®/ PRO® T compact 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
<b>Beschleunigung</b>	axial $a_{max}$	1000 mm/s <sup>2</sup>

## Die PRO®/ PRO® T compact Anschlussdaten

<b>Elektrische Anschlusswerte</b>	1/N/PE 100/110/115/120/125/230/240 V~, (+/- 10%), 50/60 Hz (+/- 3,5%) Leistungsaufnahme bei Vollausbau max. 2500 VA
<b>Luftversorgung</b> (nur bei RDS)	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 compact Temperaturbedingungen

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

## RDS-CAA Rastendes Dreh-Schwenk-Einrichtung



Standard für PRO®/ PRO® T compact

Motorisch in zwei orthogonalen Achsen um je $\pm 180^\circ$ drehbar	
Schrittweite	2,5°
Winkelgeschwindigkeit	bis 40°/s
Positions-Reproduzierbarkeit	$\pm 1''$
Maximales Drehmoment	50 Ncm
Max. Verlängerung	300 mm mit RST-P
	350 mm (PECF) mit TP6
	350 mm (PECF) mit TP20



## Renishaw TP 6

Standard für PRO®/ PRO® T compact

Schaltender 3D-Messkopf	Hersteller Renishaw
Länge	41 mm
Durchmesser	25 mm
Messkraft	0,11 - 0,30 N
Max. zulässige Taststiftlänge	50 mm
Max zulässige Taststiftmasse	5 g
Kleinster Tastkugeldurchmesser	0,5 mm
<i>Weitere Daten: siehe Angaben des Herstellers</i>	



## Renishaw TP 20

Option für PRO®/ PRO® T compact

Basis-System	Hersteller: Renishaw
Länge	38 mm
Durchmesser	13,2 mm
Messkraft	
(bei Taststiftlänge 10 mm)	0,08 N; 0,25 N; 0,4 N
Max. zulässige Taststiftlänge	50 mm
Max zulässige Taststiftmasse	5 g
Kleinster Tastkugeldurchmesser	0,5 mm
<i>Weitere Daten: siehe Angaben des Herstellers</i>	



## RST-P

Option für PRO®/ PRO® T compact

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



## Mot. Dreh-Schwenk-Kopf PH10M

Option für PRO®/ PRO® T compact

Motorischer Dreh-Schwenk-Kopf	Hersteller Renishaw
Länge:	117 mm
Durchmesser	60 mm
Indexierbarkeit der Drehachse:	$\pm 180^\circ$ in 7,5°-Schritten
Indexierbarkeit der Schwenkachse:	105° in 7,5°-Schritten
Reproduzierbarkeit der Position:	$\pm 0,5 \mu\text{m}$
Max. Verlängerung	300 mm mit TP 20
	200 mm mit TP6
<i>Weitere Daten: siehe Angaben des Herstellers</i>	



## Man. Dreh-Schwenk-Kopf MIH

Option für PRO®/ PRO® T compact

Manueller Dreh-Schwenk-Kopf	Hersteller Renishaw
Länge:	100 mm
Durchmesser	62 mm
Indexierbarkeit der Drehachse:	$\pm 180^\circ$ in 7,5°-Schritten
Indexierbarkeit der Schwenkachse:	105° in 7,5°-Schritten
Reproduzierbarkeit der Position:	$\pm 1 \mu\text{m}$
Max. Verlängerung	200 mm mit TP6 / TP20
<i>Weitere Daten: siehe Angaben des Herstellers</i>	

## Erläuterungen zu den PRO<sup>®</sup> Genauigkeiten

### MPE = Maximum Permissible Error

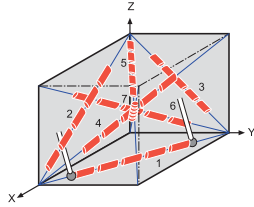
Nach DIN EN ISO 10360 wird jede Spezifikation der Genauigkeit als Maximum Permissible Error (MPE) bezeichnet. Sie gibt den Grenzwert an, der von der Messabweichung einer bestimmten Messaufgabe nicht überschritten werden darf. Durch einen Index wird die Messaufgabe gekennzeichnet.  $MPE_E$  bezeichnet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

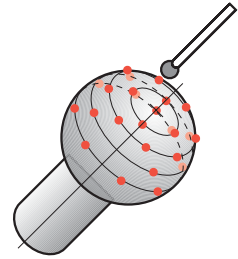
Die Spezifikation wird zumeist längenabhängig in der Form  $MPE_E = A + L/K$  angegeben. Dabei bezeichnet L die Messlänge. Manchmal findet sich auch die Angabe  $MPE_E = A + F \cdot L/K$ , die zum Vergleich in die zuerst genannte Spezifikation umgerechnet werden muß. So sind die Angaben  $MPE_E = 2,5 + 1,5 \cdot L/333$  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.

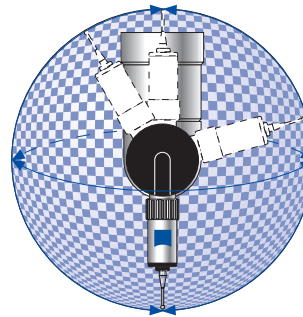


## Erläuterungen zu den PRO<sup>®</sup> Positioniergenauigkeiten

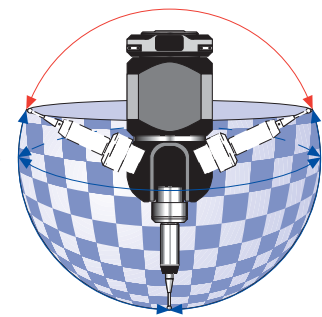
Das Dreh-Schwenk-Gelenk RDS kann 20.736 Raumpositionen bei Schrittweiten von 2,5° erreichen und ist in beiden Achsen um ±180° dreh-/schwenkbar \*).

Andere Dreh-Schwenk-Gelenke erreichen lediglich 720 Positionen (z. B. 180°/115° bei Schrittweiten von 7,5°)

\*) Schwenkbereich des Dreh-Schwenkgelenkes. Beim Einsatz auf Horizontalarm-Messzentren wird zum Schutz der Sensorik vor Kollision mit dem Querarm der Schwenkbereich begrenzt auf ±180°/ ±105°.



Dreh-Schwenk-Gelenk RDS



Konventionelles Dreh-Schwenk-Gelenk

## Die PRO<sup>®</sup> Sicherheit

### Sicherheitsvorschriften

Die PRO<sup>®</sup> Compact erfüllt die EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG inkl. Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und EMV-Richtlinie 89/336/EWG.



DIN EN ISO 9001

### Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH

73446 Oberkochen/Germany  
 Vertrieb: 0180 3 33-6336  
 Service: 0180 3 33 6337  
 Telefax: +49 7364 20-3870  
 E-Mail: imt@zeiss.de  
 Internet: www.zeiss.de/imt

Wir beraten Sie gern: