

- **Kalibriergegenstand**

Der Kalibriergegenstand ist ein CNC-gesteuertes 3D-Koordinatenmessgerät in Ständerbauweise.

- **Kalibrierverfahren**

Bei der Kalibrierung der messtechnischen Eigenschaften von Koordinatenmessgeräten (KMG) wurden nach den Richtlinien DIN EN ISO 10360-2 und -5 die Antastabweichung P_{FTU} mittels Referenzkugel und die Längenmessabweichung E_0 mittels Kugelstab / Kugel- Kegelleiste ermittelt und dokumentiert.

- **Ort der Kalibrierung (bei Vor-Ort-Kalibrierungen)**

Die Kalibrierung erfolgt am Einsatzort des Messgerätes:
Museummann GmbH, Musterstr. 00, 12345 Musterhausen

- **Messbedingungen**

Das Koordinatenmessgerät steht unter klimatisierten Bedingungen. Die Kalibriernormale wurden ca. 8-10 Stunden auf dem Messgerätetisch temperiert. Während der Kalibrierung wurde eine Temperaturkompensation vorgenommen.

- **Umgebungsbedingungen**

Alle erfassten Messwerte wurden unter den üblichen, am Standort gegebenen, Umgebungsbedingungen ermittelt. Die Temperaturen während der Prüfung sind in der Anlage Seite 5 „Temperaturen“ wiedergegeben.

- **Messergebnisse**

Die ermittelten Ergebnisse gelten für die Umgebungsbedingungen und die messtechnische Beschaffenheit des Kalibriergegenstandes die bei der Kalibrierung vorlagen. Die Ergebnisse sind in der Anlage Seite 1 bis 6 dieses Kalibrierscheins dokumentiert.

- **Messunsicherheit**

Die Unsicherheit der:

Antastabweichung an Referenzkugel	$U(P) = 0,13 \mu\text{m}$
Längenmessabweichung Kugelleiste	$U(E) = 0,8 \mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot l$ (ohne Temperaturkompensation)
Längenmessabweichung Kugelleiste	$U(E) = 0,8 \mu\text{m} + 1,9 \cdot 10^{-6} \cdot l$ (mit Temperaturkompensation)
Längenmessabweichung Kugelstab	$U(E) = 2 \cdot \sqrt{i} \cdot (0,4 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot l)$ (ohne Temperaturkompensation)
Längenmessabweichung Kugelstab	$U(E) = 2 \cdot \sqrt{i} \cdot (0,4 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot l)$ (mit Temperaturkompensation)

Die in der Anlage angegebene Messunsicherheit wird mit einer Stelle nach dem Komma angegeben und ist immer aufgerundet.

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß DKD-R4-3, Blatt 18.1 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall.

- **Konformitätsaussage**

Das kalibrierte Koordinatenmessgerät erfüllt die Anforderung an die vorgegebene Spezifikation:

Antastabweichung am Referenzkugel	$P_{FTU, MPE} = 30 \mu\text{m}$
Längenmessabweichung	$E_{0, MPE} = 30 \mu\text{m} + (L / 25 \text{ mm}) \mu\text{m}$

Die während der Kalibrierung vorliegenden Umgebungsbedingungen sind in der Anlage Seite 6 dokumentiert.

- **Weitere Hinweise**

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA (www.european-accreditation.org) und ILAC (www.ilac.org) zu entnehmen.

- **Anlagen**

Ende Kalibrierschein

Antastabweichung Einzeltaster

Prüfung der **3D-Antastabweichung** mit 25 Punkten an einem Kugelnormal

Ident Kugelnormal: 920831_Kugel - (DAkKS)
Tastkugeldurchmesser: 0,0000 mm
Prüfkugel-Durchmesser: 29,99981 mm
Temperatur KMG (X,Y,Z): 20,00 °C / 20,00 °C / 20,00 °C
max. zulässiger Wert ($P_{FTU, MPE}$): 30,0 μm
festgestellter Wert: 17,9 μm
Toleranzausnutzung: 60,39 %
dabei Unsicherheit des Prüfverfahrens berücksichtigt mit: 0,3 μm

Prüferteil: i.O.

- Musterkalibrierschein -

Grenzwert Längenmessabweichung:

für Taster mit kleinstmöglicher seitlicher Auskrägung (150 mm)

$E_{150, MPE} = 30,0 \mu\text{m} + (L / 40,0 \text{ mm}) \mu\text{m}$
ohne Maximalwertbegrenzung
(gültig im gesamten Messbereich)

Längenmessabweichung (Gesamtauswertung aller geprüften Längen)

Prüfung der Längenmessabweichung mittels Kegelleiste

Ident Kegelleiste: Koba-34449-10x500
Ident Kegelleiste: KL2000_05-048-01_20x100_Kugel - DAkkS
Temperaturkompensation: Global: eine Temp.-Kompensation
Lokal: eine Temp.-Kompensation
Temperaturen:
KMG X-Achse: von: 20,80 °C bis: 21,00 °C
KMG Y-Achse: von: 21,40 °C bis: 21,70 °C
KMG Z-Achse: von: 21,50 °C bis: 21,90 °C
Prüfkörper: von: 20,80 °C bis: 21,60 °C

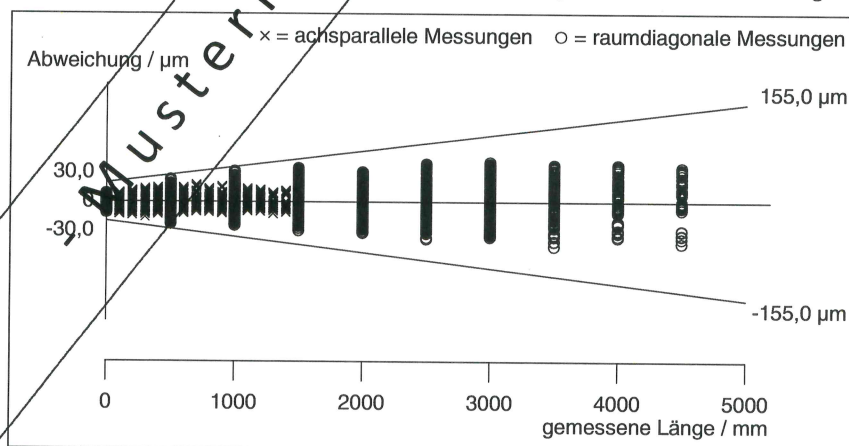
Anzahl Prüfkörper-Ausrichtungen: 7
Anzahl geprüfter Längen: 4431
Anzahl Überschreitungen: 0
Toleranzausnutzung: 90,63 %

Bei der Auswertung wurden berücksichtigt:

- Unsicherheit des Prüfverfahrens mit bis zu $(0,8 + L \times 1,9 / 1000 \text{ mm}) \mu\text{m}$
- Antastabweichung in Messrichtung mit $-2,5 \mu\text{m}$ bis $4,1 \mu\text{m}$

Prüferteil: i.O.

Summarische Darstellung der Längenmessabweichungen aller Einzelmessungen



Alfa - 11,5 - Test (3-malige achsparallele Messung von Stahl-Endmaß mit Ident: Endmaß

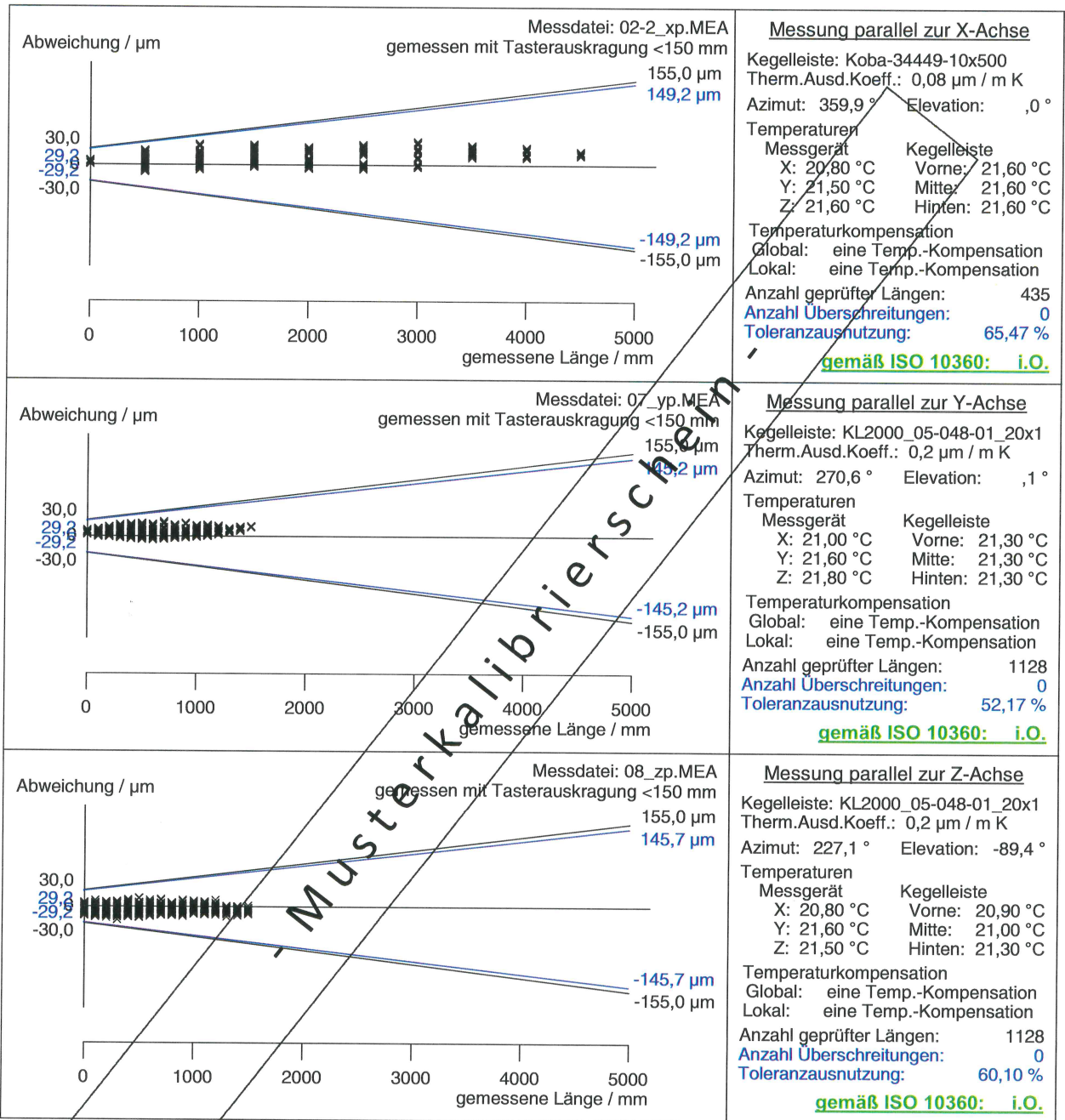
87430_150000)

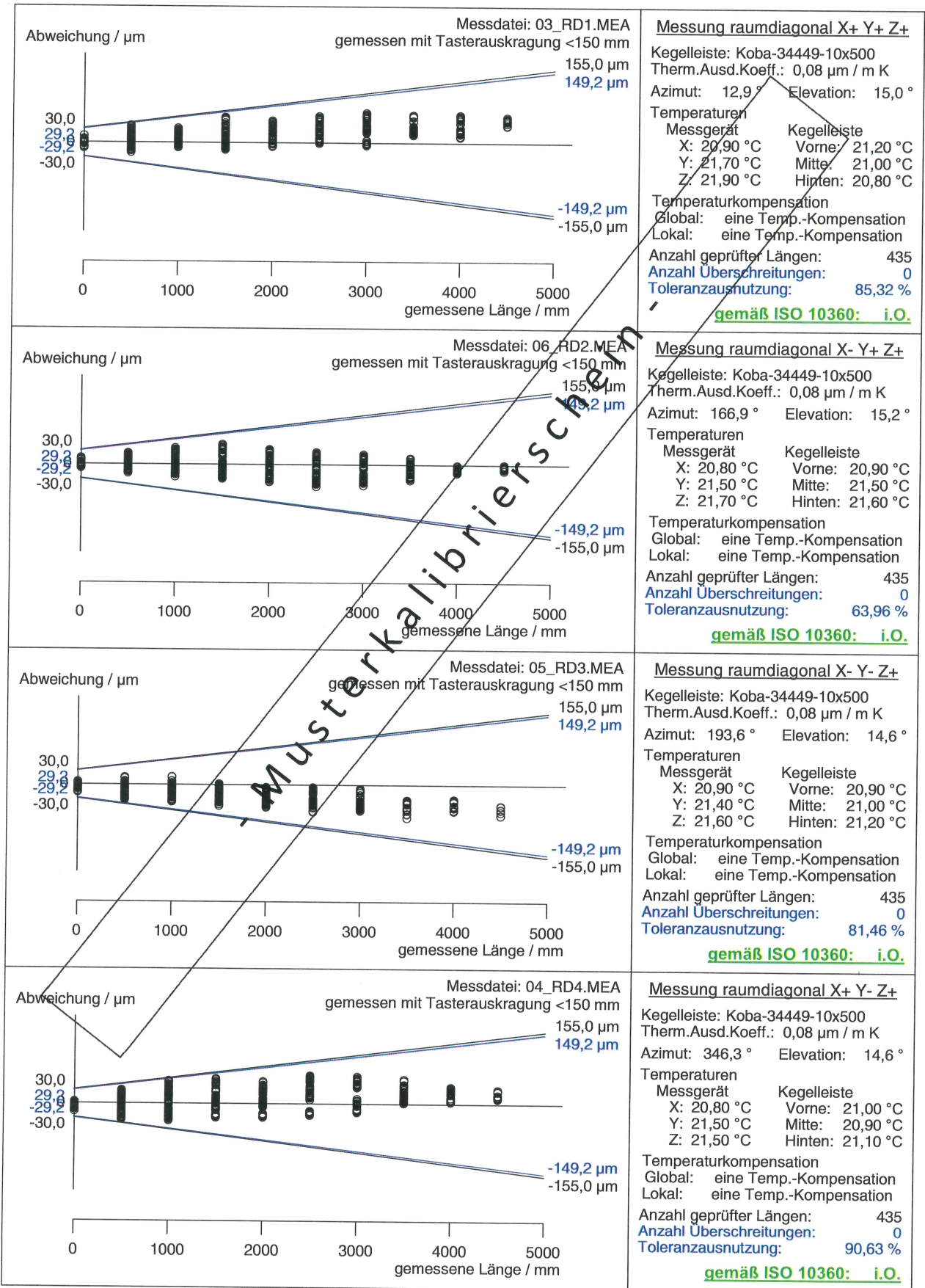
Der Alfa-Test wird die korrekte Funktion der Temperaturkompensation des KMG geprüft.

Das ist gemäß EN ISO 10360-2 erforderlich, wenn zur Prüfung der Längenmessabweichungen Prüfkörper mit einem thermischen Ausdehnungskoeffizienten $< 2 \mu\text{m} / \text{m K}$ verwendet werden.

Kalibrierte Länge des Endmaßes: 499,9997 mm
Gemessenen Länge minimal: 500,0167 mm
Gemessenen Länge maximal: 500,0169 mm

Prüferteil: i.O.





Kegelleiste: Koba-34449-10x500
Therm.Ausd.Koeff.: 0,08 $\mu\text{m} / \text{m K}$
Azimut: 12,9° Elevation: 15,0°
Temperaturen
Messgerät X: 20,90 °C Y: 21,70 °C Z: 21,90 °C
Kegelleiste Vorne: 21,20 °C Mitte: 21,00 °C Hinten: 20,80 °C
Temperaturkompensation
Global: eine Temp.-Kompensation
Lokal: eine Temp.-Kompensation
Anzahl geprüfter Längen: 435
Anzahl Überschreitungen: 0
Toleranzausnutzung: 85,32 %
gemäß ISO 10360: i.O.

Kegelleiste: Koba-34449-10x500
Therm.Ausd.Koeff.: 0,08 $\mu\text{m} / \text{m K}$
Azimut: 166,9° Elevation: 15,2°
Temperaturen
Messgerät X: 20,80 °C Y: 21,50 °C Z: 21,70 °C
Kegelleiste Vorne: 20,90 °C Mitte: 21,50 °C Hinten: 21,60 °C
Temperaturkompensation
Global: eine Temp.-Kompensation
Lokal: eine Temp.-Kompensation
Anzahl geprüfter Längen: 435
Anzahl Überschreitungen: 0
Toleranzausnutzung: 63,96 %
gemäß ISO 10360: i.O.

Kegelleiste: Koba-34449-10x500
Therm.Ausd.Koeff.: 0,08 $\mu\text{m} / \text{m K}$
Azimut: 193,6° Elevation: 14,6°
Temperaturen
Messgerät X: 20,90 °C Y: 21,40 °C Z: 21,60 °C
Kegelleiste Vorne: 20,90 °C Mitte: 21,00 °C Hinten: 21,20 °C
Temperaturkompensation
Global: eine Temp.-Kompensation
Lokal: eine Temp.-Kompensation
Anzahl geprüfter Längen: 435
Anzahl Überschreitungen: 0
Toleranzausnutzung: 81,46 %
gemäß ISO 10360: i.O.

Kegelleiste: Koba-34449-10x500
Therm.Ausd.Koeff.: 0,08 $\mu\text{m} / \text{m K}$
Azimut: 346,3° Elevation: 14,6°
Temperaturen
Messgerät X: 20,80 °C Y: 21,50 °C Z: 21,50 °C
Kegelleiste Vorne: 21,00 °C Mitte: 20,90 °C Hinten: 21,10 °C
Temperaturkompensation
Global: eine Temp.-Kompensation
Lokal: eine Temp.-Kompensation
Anzahl geprüfter Längen: 435
Anzahl Überschreitungen: 0
Toleranzausnutzung: 90,63 %
gemäß ISO 10360: i.O.



FB508_0_
Checkliste Umgebungsbedingungen

Firma: Mustermann GmbH	Ort: 12345 Musterhausen	Datum: tt.mm.jjjj
Bestell-Nr.:	Vorgang: AB2xxxxx	

Teil 1: Angaben zum Standort

Bitte ankreuzen oder ausfüllen:

Standort des Messgerätes	Messraum		Werkstatt	Bemerkungen
Temperatur im Raum:		X		
	Unten:	20,6 – 20,7	C°	
	Mitte:	20,9 – 20,7	C°	
	Oben:	21,1 – 20,7	C°	
(wie ermittelt)				
Angaben zur Luftfeuchte		6,1 – 58,8	%	
Temperatur am Messgerät:	X-Achse:	21,0 – 21,1	C°	
	Y-Achse:	21,4 – 20,5	C°	
	Z-Achse:	21,6 – 21,7	C°	

Teil 2: Allgemeine Angaben zum Kalibriergegenstand

Bitte ankreuzen oder ausfüllen:

	X:	Y:	Z:	Bemerkungen
Messbereich	5000 mm	1600 mm	1600 mm	
Antrieb:	man:	mot:	cnc: X	
Tasteraufnahme:	PH10			
Tastsystem:	TP20	STD-Modul		
Tasterlänge:	50mm			
Angaben zur Software:				
Softwarebez.:				
Softwarestand:				
Berechtigungen:	Raum: Ja <input checked="" type="checkbox"/> / Nein <input type="checkbox"/>	KMG: Ja <input checked="" type="checkbox"/> / Nein <input type="checkbox"/>	Software: Ja <input checked="" type="checkbox"/> / Nein <input type="checkbox"/>	



FB508_0_ Checkliste Umgebungsbedingungen

Firma: Mustermann	Ort: 12345 Musterhausen	Datum: tt.mm.jjjj
Überprüfung von: 3D-Ständermessgerät	Ident Nr.: 00yy	Ser. Nr.: 00yy
Spezifikation: Herstellerspez.: 30 µm + (L / 25 mm) Abwenderspez.:	Messbereich: 500 * 1600 * 1600 mm	Standort: Messraum
Verantwortlich: Herr Mustermann	Bediener: Frau Mustermann	Vorgang: AB2xxxxxx
Prüfer:	GUK-Nr.:	000xxx_D-K-21604-01-00_202x.xx

Teil 1:	Angaben während der Kalibrierung: Zum Standort Messraum sauber, temperiert i.O.
----------------	---

Teil 2:	Angaben während der Kalibrierung: Zum Kalibriergegenstand
KMG:	KMG sauber, Luft ok, keine Beanstandungen
Justage / Reparatur dgf.:	Ja <input checked="" type="checkbox"/> / Nein <input type="checkbox"/> , KMG wurde umgezogen und neu justiert
Iti-Adapter/	PC-DMIS_MEA/ada
Datenübernahme:	Kundeneigener USB Stick
Messprogramme:	Kugel; KL2000; KS4500

Teil 3:	Angaben während der Kalibrierung: Zum Tastsystem							
Typ:	Serial Nr.:	Prüfung Nr.:	Taststift		Ring		Kugel	
			Länge	Durchmesser	SPW	DM	SPW	DM
STD-Mod	419X73	0/0 90/180	50 mm 50 mm	D= 5,9832 F= 3,6 µm D= 5,9771 F= 3,4 µm	16,2 µm	2,8 µm	17,9 µm	-4,9 µm

Teil 4:	Angaben während der Kalibrierung:					
Lage Ref.Normal KMG:	X: 400,78	Y: 884,80	Z: -1194,83	in mm		
Lage Kugelnormal:	X: 332,05	Y: 257,72	Z: -1453,35	in mm		

Art der Messung	Messung		Raum	Temperatur C°				Taster		Bemerkungen
	Datei:	Zeit:		X	Y	Z	PK	DM	Länge	
Kugel STD_419X73	01_kugel	09:45	21,3	21,0	21,7	21,6	21,0 21,0			
Alpha-Test	00_Alpha	10:45		20,8	21,5	51,6	21,2			
X-Achse Vers.2020	02-2_xp	12:00		21,0	21,6	21,7	21,4 21,6 21,3			
RD1	03_RD1	12:30		20,9	21,7	21,9	21,2 21,0 20,8			
RD4	04_RD4	13:00		20,8	21,5	21,8	21,0 20,9 21,1			
RD3	05_RD3	13:45		20,9	21,4	21,6	20,9 21,0 21,2			
RD2	06_RD2	14:15		20,8	21,5	21,7	20,9 21,1 21,4			
Y-Achse	07_yp	15:00		21,0	21,6	21,8	21,3			
Z-Achse	08_zp	15:45		20,8	21,6	21,5				