

<p>VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE</p> <p>VERBAND DER ELEKTROTECHNIK ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK</p>	<p>Computertomografie in der dimensionellen Messtechnik</p> <p>Bestimmung der Messunsicherheit und der Prüfprozesseignung von Koordinatenmessgeräten mit CT-Sensoren</p>	<p>VDI/VDE 2630</p> <p>Blatt 2.1 / Part 2.1</p> <p><b>Berichtigung / Corrigendum</b></p>
<p>Computed tomography in dimensional measurement – Determination of the uncertainty of measurement and the test process suitability of coordinate measurement systems with CT sensors</p> <p><b>Berichtigung zur Richtlinie VDI/VDE 2630 Blatt 2.1:2015-06</b></p> <p><b>Corrigendum concerning standard VDI/VDE 2630 Part 2.1:2015-06</b></p> <p><b>Anmerkung:</b> Wir empfehlen, auf der betroffenen Richtlinie einen Hinweis auf diese Berichtigung anzubringen.</p> <p><b>Note:</b> We recommend placing a reference to this Corrigendum on the standard concerned.</p> <p>VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA) Fachbereich Fertigungsmesstechnik</p>		
<p><b>VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik</b> <b>VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 3: Betriebsmittel</b></p>		

### **Korrekturhinweis**

Die nachfolgend aufgeführten Tabellen in Anhang A sind durch die auf den Folgeseiten aufgeführten Tabellen zu ersetzen:

Tabelle A2 auf Seite 21

Tabelle A3 auf Seite 22

Tabelle A4 auf Seite 23

Tabelle A6 auf Seite 29

Tabelle A7 auf Seite 30

Tabelle A9 auf Seite 32

Tabelle A10 auf Seite 33

Zudem sind die Dateien auf der CD-ROM auszutauschen.

Wir bitten Sie, diese Fehler zu entschuldigen!

### **Erratum**

The tables in Annex A listed in the following have to be replaced by the tables on the following pages:

Table A2 on page 24

Table A3 on page 25

Table A4 on page 26

Table A6 on page 34

Table A7 on page 35

Table A9 on page 37

Table A10 on page 38

In addition, the data on the CD-ROM have to be replaced.

We apologise for these mistakes!

Tabelle A2. Merkmal Nr. 1 – Durchmesser

Prüfmerkmal:		Durchmesser 15					
Nennmaß:	15	Kalibrierwert $x_{cal}$ :			15,0015		
Toleranz:	0,4	Erweiterte Messunsicherheit der Kalibrierung $U_{cal}$ :			0,0020		
Grenzwert $G_{PP}$ :	0,3	Erweiterungsfaktor $k$ der Kalibrierunsicherheit:			2		
Minimale Temperatur $t$ :	20,0 °C	Mittlere Temperatur $t$ :		22,0 °C			
Maximale Temperatur $t$ :	24,0 °C	$\alpha_{Stahl}$ :	11,5	$u_{\alpha}$ :	1		
Nr.	Datum	Uhrzeit	Prüfer	Kalibriertes Werkstück	Unkalibrierte Werkstücke		
					1	2	3
1	2015-03-10	07:33	A	15,037	15,065	15,013	14,982
2	2015-03-10	08:23	A	15,043	15,061	15,022	14,976
3	2015-03-10	10:02	A	15,030	15,053	15,009	14,998
4	2015-03-10	13:55	B	15,021	15,061	15,008	14,988
5	2015-03-10	14:13	B	15,033	15,046	15,028	14,981
6	2015-03-11	06:08	B	15,039	15,055	15,022	14,992
7	2015-03-11	07:11	B	15,032	15,045	15,014	14,999
8	2015-03-11	14:13	A	15,027	15,039	15,012	14,998
9	2015-03-11	14:44	A	15,025	15,056	15,018	15,008
10	2015-03-11	17:14	A	15,032	15,056	15,015	14,995
11	2015-03-12	07:13	C	15,021	15,032	15,026	14,995
12	2015-03-12	09:02	C	15,024	15,054	15,012	15,003
13	2015-03-12	09:12	C	15,024	15,033	15,018	15,009
14	2015-03-12	10:02	C	15,030	15,048	15,006	15,017
15	2015-03-12	11:32	B	15,031	15,043	15,025	15,012
16	2015-03-12	14:13	B	15,034	15,054	15,014	14,998
17	2015-03-12	15:13	B	15,022	15,062	15,028	15,011
18	2015-03-12	15:40	B	15,020	15,054	15,027	15,000
19	2015-03-12	16:20	B	15,018	15,067	15,013	15,027
20	2015-03-12	18:11	A	15,030	15,052	15,006	15,015
Mittelwerte:				15,029	15,052	15,017	15,000
Standardmessunsicherheit $u_{P,j}$ , Gleichung (3):				0,007	0,010	0,007	0,013
Anzahl $m$ der Werkstücke:				4			
Erfasste Einflussgrößen		Formelzeichen	Unsicherheitsbeitrag	Anmerkung/Begründung			
Standardmessunsicherheit der Kalibrierung Gleichung (8)		$u_{cal}$	0,0010	berechnet aus Kalibrierschein			
Standardmessunsicherheit durch Drift Gleichung (5)		$u_{Drift}$	0,0015	bestimmt aus Vergleich der Kalibrierwerte bei Rekalibrierung			
Standardmessunsicherheit des Messprozesses Gleichung (9)		$u_P$	0,0095				
Werkstückeinfluss insgesamt Gleichung (11)		$u_W$	0,00003				
Werkstückeinfluss für Formabweichung und Rauheit		$u_{W1}$		in $u_P$ enthalten, wenn Voraussetzung nach Anhang A berücksichtigt wird			
Werkstückeinfluss für Ausdehnungskoeffizient Gleichung (13)		$u_{W2}$	0,00003				
Werkstückeinfluss für ...		$u_{W3}$					
Systematische Abweichung Gleichung (3)		$b$	0,0271				
Erweiterte Messunsicherheit ( $k=2$ ) Gleichung (7)		$U_{MP}$	<b>0,0577</b>	systematische Abweichung $b$ wurde nicht korrigiert und daher gemäß Gleichung (7) berücksichtigt			
Einseitige- oder zweiseitige Toleranz?			zweiseitig	siehe für Entscheidung Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8			
Kennwert der Prüfprozesseignung Gleichung (1)		$g_{PP}$	0,29	zweiseitige Toleranz (siehe Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8), daher Berechnung nach Gleichung (1)			
Prüfprozess geeignet? Gleichung (14)		$g_{PP} \leq G_{PP}$	ja				

Tabelle A3. Merkmal Nr. 2 – Positionsabweichung

Prüfmerkmal:		Position der Bohrung 45					
Nennmaß:	45	Kalibrierwert $x_C$ :			0,1960		
Toleranz:	0,2	Erweiterte Messunsicherheit der Kalibrierung $U_{cal}$ :			0,0042		
Grenzwert $G_{PP}$ :	0,3	Erweiterungsfaktor $k$ der Kalibrierunsicherheit:			2		
Minimale Temperatur $t$ :	20,0 °C	Mittlere Temperatur $t$ :		22,0 °C			
Maximale Temperatur $t$ :	24,0 °C	$\alpha_{Stahl}$ :	11,5	$u_a$ :	1		
Nr.	Datum	Uhrzeit	Prüfer	Kalibriertes Werkstück	Unkalibrierte Werkstücke		
					1	2	3
1	2015-03-10	07:33	A	0,2010	0,2250	0,2060	0,1800
2	2015-03-10	08:23	A	0,1990	0,1990	0,2130	0,1930
3	2015-03-10	10:02	A	0,1960	0,2100	0,1820	0,1770
4	2015-03-10	13:55	B	0,1970	0,2110	0,1990	0,1820
5	2015-03-10	14:13	B	0,1960	0,2060	0,1950	0,1820
6	2015-03-11	06:08	B	0,2010	0,2310	0,2120	0,1780
7	2015-03-11	07:11	B	0,2000	0,2270	0,2040	0,1820
8	2015-03-11	14:13	A	0,1950	0,2280	0,1900	0,1810
9	2015-03-11	14:44	A	0,1960	0,2040	0,2020	0,1820
10	2015-03-11	17:14	A	0,1990	0,2150	0,2110	0,1900
11	2015-03-12	07:13	C	0,1970	0,2050	0,2120	0,1810
12	2015-03-12	09:02	C	0,1960	0,2020	0,2040	0,1900
13	2015-03-12	09:12	C	0,1940	0,2280	0,1930	0,1880
14	2015-03-12	10:02	C	0,1950	0,2100	0,1930	0,1860
15	2015-03-12	11:32	B	0,1980	0,2260	0,2120	0,1870
16	2015-03-12	14:13	B	0,1990	0,2160	0,2000	0,1790
17	2015-03-12	15:13	B	0,2010	0,2250	0,2150	0,1790
18	2015-03-12	15:40	B	0,2000	0,2340	0,2150	0,1870
19	2015-03-12	16:20	B	0,1940	0,2200	0,1910	0,1890
20	2015-03-12	18:11	A	0,1950	0,2160	0,1860	0,1820
Mittelwerte:				0,1975	0,2169	0,2018	0,1838
Standardmessunsicherheit $u_{p,j}$ , Gleichung (3):				0,00239	0,01068	0,01028	0,00461
Anzahl $m$ der Werkstücke:				4			
Erfasste Einflußgrößen		Formelzeichen	Unsicherheitsbeitrag	Anmerkung			
Standardmessunsicherheit der Kalibrierung Gleichung (8)		$u_{cal}$	0,0021	berechnet aus Kalibrierschein			
Standardmessunsicherheit durch Drift Gleichung (5)		$u_{Drift}$	0,0015	bestimmt aus Vergleich der Kalibrierwerte bei Rekalibrierung			
Standardmessunsicherheit des Messprozesses Gleichung (9)		$u_P$	0,0079				
Werkstückeinfluss insgesamt Gleichung (11)		$u_W$	0,0001				
Werkstückeinfluss für Formabweichung und Rauheit		$u_{W1}$		in $u_P$ enthalten, wenn Voraussetzung nach Anhang A berücksichtigt wird			
Werkstückeinfluss für Ausdehnungskoeffizient Gleichung (13)		$u_{W2}$	0,0001				
Werkstückeinfluss für ...		$u_{W3}$					
Systematische Abweichung Gleichung (3)		$b$	0,0014				
Erweiterte Messunsicherheit ( $k=2$ ) Gleichung (7)		$U_{MP}$	<b>0,0168</b>	systematische Abweichung $b$ wurde nicht korrigiert und daher gemäß Gleichung (7) berücksichtigt			
Einseitige- oder zweiseitige Toleranz?			einseitig	siehe für Entscheidung Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8			
Kennwert der Prüfprozesseignung Gleichung (2)		$g_{PP}$	0,08	einseitige Toleranz (siehe Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8), daher Berechnung nach Gleichung (2)			
Prüfprozess geeignet? Gleichung (14)		$g_{PP} \leq G_{PP}$	ja				

Tabelle A4. Merkmal Nr. 3 – Neigungsabweichung

Prüfmerkmal:		Neigung der Bohrung 75°					
Nennmaß:	0	Kalibrierwert $x_C$ :				0,1380	
Toleranz:	0,2	Erweiterte Messunsicherheit der Kalibrierung $U_{cal}$ :				0,0028	
Grenzwert $G_{PP}$ :	0,3	Erweiterungsfaktor $k$ der Kalibrierunsicherheit:				2	
Minimale Temperatur $t$ :	20,0 °C	Mittlere Temperatur $t$ :			22,0 °C		
Maximale Temperatur $t$ :	24,0 °C	$\alpha_{Stahl}$ :	11,5	$u_\alpha$ :	1		
Nr.	Datum	Uhrzeit	Prüfer	Kalibriertes Werkstück	Unkalibrierte Werkstücke		
					1	2	3
1	2015-03-10	07:33	A	0,1420	0,1590	0,1450	0,1260
2	2015-03-10	08:23	A	0,1460	0,1400	0,1500	0,1360
3	2015-03-10	10:02	A	0,1370	0,1480	0,1280	0,1250
4	2015-03-10	13:55	B	0,1390	0,1490	0,1400	0,1280
5	2015-03-10	14:13	B	0,1380	0,1450	0,1370	0,1280
6	2015-03-11	06:08	B	0,1430	0,1630	0,1490	0,1260
7	2015-03-11	07:11	B	0,1420	0,1600	0,1440	0,1280
8	2015-03-11	14:13	A	0,1360	0,1600	0,1340	0,1280
9	2015-03-11	14:44	A	0,1390	0,1440	0,1420	0,1280
10	2015-03-11	17:14	A	0,1410	0,1520	0,1490	0,1340
11	2015-03-12	07:13	C	0,1390	0,1450	0,1490	0,1270
12	2015-03-12	09:02	C	0,1380	0,1420	0,1430	0,1340
13	2015-03-12	09:12	C	0,1310	0,1610	0,1360	0,1320
14	2015-03-12	10:02	C	0,1320	0,1480	0,1360	0,1310
15	2015-03-12	11:32	B	0,1400	0,1590	0,1490	0,1320
16	2015-03-12	14:13	B	0,1410	0,1520	0,1410	0,1260
17	2015-03-12	15:13	B	0,1420	0,1580	0,1510	0,1260
18	2015-03-12	15:40	B	0,1440	0,1650	0,1510	0,1320
19	2015-03-12	16:20	B	0,1350	0,1550	0,1340	0,1330
20	2015-03-12	18:11	A	0,1360	0,1520	0,1310	0,1280
Mittelwerte:				0,1391	0,1529	0,1420	0,1294
Standardmessunsicherheit $u_{P,j}$ , Gleichung (3):				0,00383	0,00752	0,00719	0,00328
Anzahl $m$ der Werkstücke:				4			
Erfasste Einflussgrößen		Formelzeichen	Unsicherheitsbeitrag	Anmerkung			
Standardmessunsicherheit der Kalibrierung Gleichung (8)		$u_{cal}$	0,0014	berechnet aus Kalibrierschein			
Standardmessunsicherheit durch Drift Gleichung (5)		$u_{Drift}$	0,0015	bestimmt aus Vergleich der Kalibrierwerte bei Rekalibrierung			
Standardmessunsicherheit des Messprozesses Gleichung (9)		$u_P$	0,0058				
Werkstückeinfluss insgesamt Gleichung (11)		$u_W$	0,0000				
Werkstückeinfluss für Formabweichung und Rauheit		$u_{W1}$		in $u_P$ enthalten, wenn Voraussetzung nach Anhang A berücksichtigt wird			
Werkstückeinfluss für Ausdehnungskoeffizient Gleichung (13)		$u_{W2}$	0,0000	entfällt bei Richtungstoleranzen			
Werkstückeinfluss für ...		$u_{W3}$					
Systematische Abweichung Gleichung (3)		$b$	0,0011				
Erweiterte Messunsicherheit ( $k=2$ ) Gleichung (7)		$U_{MP}$	<b>0,0124</b>	systematische Abweichung $b$ wurde nicht korrigiert und daher gemäß Gleichung (7) berücksichtigt			
Einseitige- oder zweiseitige Toleranz?			einseitig	siehe für Entscheidung Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8			
Kennwert der Prüfprozesseignung Gleichung (2)		$g_{PP}$	0,06	einseitige Toleranz (siehe Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8), daher Berechnung nach Gleichung (2)			
Prüfprozess geeignet? Gleichung (14)		$g_{PP} \leq G_{PP}$	<b>ja</b>				

Tabelle A6. Merkmal Nr. 1 – Länge 1

Prüfmerkmal:	Länge 1						
Nennmaß:	1,2	Kalibrierwert $x_{cal}$ :				1,2015	
Toleranz:	0,1	Erweiterte Messunsicherheit der Kalibrierung $U_{cal}$ :				0,0100	
Grenzwert $G_{PP}$ :	0,3	Erweiterungsfaktor $k$ der Kalibrierunsicherheit:				2	
Minimale Temperatur $t$ :	20,0 °C	Mittlere Temperatur $t$ :			22,0 °C		
Maximale Temperatur $t$ :	24,0 °C	$\alpha_{PMMA}$ :	85	$u_a$ :	17		
Nr.	Datum	Uhrzeit	Prüfer	Kalibriertes Werkstück	Unkalibrierte Werkstücke		
					1	2	3
1	2015-03-10	07:33	A	1,2037	1,2065	1,2013	1,1982
2	2015-03-10	08:23	A	1,2043	1,2061	1,2022	1,1976
3	2015-03-10	10:02	A	1,2030	1,2053	1,2009	1,1998
4	2015-03-10	13:55	B	1,2021	1,2061	1,2008	1,1988
5	2015-03-10	14:13	B	1,2033	1,2046	1,2028	1,1981
6	2015-03-11	06:08	B	1,2039	1,2055	1,2022	1,1992
7	2015-03-11	07:11	B	1,2032	1,2045	1,2014	1,1999
8	2015-03-11	14:13	A	1,2027	1,2039	1,2012	1,1998
9	2015-03-11	14:44	A	1,2025	1,2056	1,2018	1,2008
10	2015-03-11	17:14	A	1,2032	1,2056	1,2015	1,1995
11	2015-03-12	07:13	C	1,2021	1,2032	1,2026	1,1995
12	2015-03-12	09:02	C	1,2024	1,2054	1,2012	1,2003
13	2015-03-12	09:12	C	1,2024	1,2033	1,2018	1,2009
14	2015-03-12	10:02	C	1,2030	1,2048	1,2006	1,2017
15	2015-03-12	11:32	B	1,2031	1,2043	1,2025	1,2012
16	2015-03-12	14:13	B	1,2034	1,2054	1,2014	1,1998
17	2015-03-12	15:13	B	1,2022	1,2062	1,2028	1,2011
18	2015-03-12	15:40	B	1,2020	1,2054	1,2027	1,2000
19	2015-03-12	16:20	B	1,2018	1,2067	1,2013	1,2027
20	2015-03-12	18:11	A	1,2030	1,2052	1,2006	1,2015
Mittelwerte:				1,2029	1,2052	1,2017	1,2000
Standardmessunsicherheit $u_{P,j}$ , Gleichung (3):				0,00068	0,00098	0,00074	0,00130
Anzahl $m$ der Werkstücke:				4			
Erfasste Einflussgrößen		Formelzeichen	Unsicherheitsbeitrag	Anmerkung			
Standardmessunsicherheit der Kalibrierung Gleichung (8)		$u_{cal}$	0,0050	berechnet aus Kalibrierschein			
Standardmessunsicherheit durch Drift Gleichung (5)		$u_{Drift}$	0,0050	bestimmt aus Vergleich der Kalibrierwerte bei Rekalibrierung			
Standardmessunsicherheit des Messprozesses Gleichung (9)		$u_P$	0,0010				
Werkstückeinfluss insgesamt Gleichung (11)		$u_W$	0,00004				
Werkstückeinfluss für Formabweichung und Rauheit		$u_{W1}$		in $u_P$ enthalten, da Voraussetzung nach Anhang A berücksichtigt			
Werkstückeinfluss für Ausdehnungskoeffizient Gleichung (13)		$u_{W2}$	0,00004				
Werkstückeinfluss für ...		$u_{W3}$					
Systematische Abweichung Gleichung (3)		$u_b$	0,00004	$u_b$ , da $b$ nach Gleichung (4) korrigiert			
Erweiterte Messunsicherheit ( $k=2$ ) Gleichung (5)		$U_{MP}$	<b>0,0143</b>	Berechnung nach Gleichung (5), da $b$ zu Korrektur verwendet wird			
Einseitige- oder zweiseitige Toleranz?			zweiseitig	siehe für Entscheidung Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8			
Kennwert der Prüfprozesseignung Gleichung (1)		$g_{PP}$	0,29	zweiseitige Toleranz (siehe Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8), daher Berechnung nach Gleichung (1)			
Prüfprozess geeignet? Gleichung (14)		$g_{PP} \leq G_{PP}$	<b>ja</b>				

Tabelle A7. Merkmal Nr. 33 – Positionstoleranz 1

Prüfmerkmal:		Positionsabweichung 1					
Nennmaß:	0	Kalibrierwert $x_C$ :				0,0009	
Toleranz:	0,1	Erweiterte Messunsicherheit der Kalibrierung $U_{cal}$ :				0,0100	
Grenzwert $G_{PP}$ :	0,3	Erweiterungsfaktor $k$ der Kalibrierunsicherheit:				2	
Minimale Temperatur $t$ :	20,0 °C	Mittlere Temperatur $t$ :			22,0 °C		
Maximale Temperatur $t$ :	24,0 °C	$\alpha_{Stahl}$ :	85	$u_a$ :	17		
Nr.	Datum	Uhrzeit	Prüfer	Kalibriertes Werkstück	Unkalibrierte Werkstücke		
					1	2	3
1	2015-03-10	07:33	A	0,0005	0,0029	0,0010	-0,0016
2	2015-03-10	08:23	A	0,0003	0,0003	0,0017	-0,0003
3	2015-03-10	10:02	A	0,0000	0,0014	-0,0014	-0,0019
4	2015-03-10	13:55	B	0,0001	0,0015	0,0003	-0,0014
5	2015-03-10	14:13	B	0,0000	0,0010	-0,0001	-0,0014
6	2015-03-11	06:08	B	0,0005	0,0035	0,0016	-0,0018
7	2015-03-11	07:11	B	0,0004	0,0031	0,0008	-0,0014
8	2015-03-11	14:13	A	-0,0001	0,0032	-0,0006	-0,0015
9	2015-03-11	14:44	A	0,0000	0,0008	0,0006	-0,0014
10	2015-03-11	17:14	A	0,0003	0,0019	0,0015	-0,0006
11	2015-03-12	07:13	C	0,0001	0,0009	0,0016	-0,0015
12	2015-03-12	09:02	C	0,0000	0,0006	0,0008	-0,0006
13	2015-03-12	09:12	C	-0,0002	0,0032	-0,0003	-0,0008
14	2015-03-12	10:02	C	-0,0001	0,0014	-0,0003	-0,0010
15	2015-03-12	11:32	B	0,0002	0,0030	0,0016	-0,0009
16	2015-03-12	14:13	B	0,0003	0,0020	0,0004	-0,0017
17	2015-03-12	15:13	B	0,0005	0,0029	0,0019	-0,0017
18	2015-03-12	15:40	B	0,0004	0,0038	0,0019	-0,0009
19	2015-03-12	16:20	B	-0,0002	0,0024	-0,0005	-0,0007
20	2015-03-12	18:11	A	-0,0001	0,0020	-0,0010	-0,0014
Mittelwerte:				0,0001	0,0021	0,0006	-0,0012
Standardmessunsicherheit $u_{P,j}$ , Gleichung (3):				0,00024	0,00107	0,00103	0,00046
Anzahl $m$ der Werkstücke:				4			
Erfasste Einflussgrößen		Formelzeichen	Unsicherheitsbeitrag	Anmerkung			
Standardmessunsicherheit der Kalibrierung Gleichung (8)		$u_{cal}$	0,0050	berechnet aus Kalibrierschein			
Standardmessunsicherheit durch Drift Gleichung (5)		$u_{Drift}$	0,0050	bestimmt aus Vergleich der Kalibrierwerte bei Rekalibrierung			
Standardmessunsicherheit des Messprozesses Gleichung (9)		$u_P$	0,0008				
Werkstückeinfluss insgesamt Gleichung (11)		$u_W$	0,0000				
Werkstückeinfluss für Formabweichung und Rauheit		$u_{W1}$		in $u_P$ enthalten, da Voraussetzung nach Anhang A berücksichtigt			
Werkstückeinfluss für Ausdehnungskoeffizient Gleichung (13)		$u_{W2}$	0,0000				
Werkstückeinfluss für ...		$u_{W3}$					
Systematische Abweichung Gleichung (3)		$u_b$	0,0000	$u_b$ , da $b$ nach Gleichung (4) korrigiert			
Erweiterte Messunsicherheit ( $k=2$ ) Gleichung (5)		$U_{MP}$	<b>0,0101</b>	Berechnung nach Gleichung (5), da $b$ zu Korrektur verwendet wird			
Einseitige- oder zweiseitige Toleranz?			einseitig	siehe für Entscheidung Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8			
Kennwert der Prüfprozesseignung Gleichung (2)		$g_{PP}$	0,10	einseitige Toleranz (siehe Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8), daher Berechnung nach Gleichung (2)			
Prüfprozess geeignet? Gleichung (14)		$g_{PP} \leq G_{PP}$	<b>ja</b>				

Tabelle A9. Prüfprozesseignung

Prüfmerkmal:							
Nennmaß:				Kalibrierwert $x_{cal}$ :		0,0000	
Toleranz:				Erweiterte Messunsicherheit der Kalibrierung $U_{cal}$ :		0,0000	
Grenzwert $G_{pp}$ :				Erweiterungsfaktor $k$ der Kalibrierunsicherheit:		0	
Minimale Temperatur $t$ :				Mittlere Temperatur $t$ :		0,0 °C	
Maximale Temperatur $t$ :				$\alpha_{Werkstoff}$ :		$u_a$ :	
Nr.	Datum	Uhrzeit	Prüfer	Kalibriertes Werkstück	Unkalibrierte Werkstücke		
					1	2	3
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Mittelwerte:							
Standardmessunsicherheit $u_{p,j}$ , Gleichung (3):							
Anzahl $m$ der Werkstücke:				0			
Erfasste Einflussgrößen		Formelzeichen	Unsicherheitsbeitrag	Anmerkung			
Standardmessunsicherheit der Kalibrierung Gleichung (8)		$u_{cal}$		berechnet aus Kalibrierschein			
Standardmessunsicherheit durch Drift Gleichung (5)		$u_{Drift}$					
Standardmessunsicherheit des Messprozesses Gleichung (9)		$u_p$					
Werkstückeinfluss insgesamt Gleichung (11)		$u_w$					
Werkstückeinfluss für Formabweichung und Rauheit		$u_{w1}$		in $u_p$ enthalten, wenn Voraussetzung nach Anhang A berücksichtigt wird			
Werkstückeinfluss für Ausdehnungskoeffizient Gleichung (13)		$u_{w2}$					
Werkstückeinfluss für ...		$u_{w3}$					
Systematische Abweichung Gleichung (3)		$b$		nur wenn $b$ nicht zur Korrektur verwendet wird			
Erweiterte Messunsicherheit ( $k=2$ ) Gleichung (7)		$U_{MP}$		Gleichung (7), wenn $b$ nicht zur Korrektur verwendet wird			
Einseitige- oder zweiseitige Toleranz?			einseitig	siehe für Entscheidung Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8 sowie untenstehenden Hinweis.			
Kennwert der Prüfprozesseignung Gleichung (1) oder (2)		$g_{pp}$		Gleichung (1) oder (2) für ein- oder zweiseitigen Fall			
Prüfprozess geeignet? Gleichung (14)		$g_{pp} \leq G_{pp}$					

Hinweis / Zitat: "Die Gleichung (3) für zweiseitige Toleranzen wird bei allen Maßen angewendet, bei denen die Abweichungen vorzeichenrichtig berechnet werden. Das sind z. B. Abstände und Durchmesser. Die Gleichung (4) für einseitige Toleranzen wird bei allen Prüfmerkmalen angewendet, bei denen die Abweichungen nicht vorzeichenrichtig, sondern nur als Betrag berechnet werden. Das sind z. B. alle Form- und Lagetoleranzen nach DIN EN ISO 1101. Dazu werden hier auch die Ortstoleranzen (Position, Koaxialität und Symmetrie) sowie Linienform und Flächenform gerechnet, obwohl die Toleranzen in DIN EN ISO 1101 zweiseitig und symmetrisch zur Nenngeometrie definiert sind. Die Abweichungen werden in der Regel von der Messgerätesoftware als Betrag bestimmt und sind deshalb immer größer als null." (aus Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8)



Tabelle A10. Prüfprozesseignung bei Verwendung von *b* zur Korrektur

Prüfmerkmal:							
Nennmaß:		Kalibrierwert $x_C$ :			0,0000		
Toleranz:		Erweiterte Messunsicherheit der Kalibrierung $U_{cal}$ :			0,0000		
Grenzwert $G_{pp}$ :		Erweiterungsfaktor $k$ der Kalibrierunsicherheit:			0		
Minimale Temperatur $t$ :		Mittlere Temperatur $\bar{t}$ :			0,0 °C		
Maximale Temperatur $t$ :		$\alpha_{Stahl}$ :		$u_{\alpha}$ :			
Nr.	Datum	Uhrzeit	Prüfer	Kalibriertes Werkstück	Unkalibrierte Werkstücke		
					1	2	3
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Mittelwerte:							
Standardmessunsicherheit $u_{P_j}$ , Gleichung (3):							
Anzahl $m$ der Werkstücke:				0			
Erfasste Einflußgrößen		Formelzeichen	Unsicherheitsbeitrag	Anmerkung			
Standardmessunsicherheit der Kalibrierung Gleichung (8)		$u_{cal}$		berechnet aus Kalibrierschein			
Standardmessunsicherheit durch Drift Gleichung (5)		$u_{Drift}$					
Standardmessunsicherheit des Messprozesses Gleichung (9)		$u_P$					
Werkstückeinfluss insgesamt Gleichung (11)		$u_W$					
Werkstückeinfluss für Formabweichung und Rauheit		$u_{W1}$		in $u_P$ enthalten, wenn Voraussetzung nach Anhang A berücksichtigt wird			
Werkstückeinfluss für Ausdehnungskoeffizient Gleichung (13)		$u_{W2}$					
Werkstückeinfluss für ...		$u_{W3}$					
Systematische Abweichung Gleichung (3)		$u_b$		$u_b$ , da $b$ zur Korrektur verwendet wird			
Erweiterte Messunsicherheit ( $k=2$ ) Gleichung (5)		$U_{MP}$		Berechnung nach Gleichung (5), da $b$ zu Korrektur verwendet wird			
Einseitige- oder Zweiseitige Toleranz?			<b>einseitig</b>	Siehe für Entscheidung Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8 sowie untenstehenden Hinweis.			
Kennwert der Prüfprozesseignung Gleichung (1) oder (2)		$g_{PP}$		Gleichung (1) oder (2) für ein- oder zweiseitigen Fall			
<b>Prüfprozess geeignet?</b> Gleichung (14)		$g_{PP} \leq G_{PP}$					

Hinweis / Zitat: "Die Gleichung (3) für zweiseitige Toleranzen wird bei allen Maßen angewendet, bei denen die Abweichungen vorzeichenrichtig berechnet werden. Das sind z. B. Abstände und Durchmesser. Die Gleichung (4) für einseitige Toleranzen wird bei allen Prüfmerkmalen angewendet, bei denen die Abweichungen nicht vorzeichenrichtig, sondern nur als Betrag berechnet werden. Das sind z. B. alle Form- und Lagetoleranzen nach DIN EN ISO 1101. Dazu werden hier auch die Ortstoleranzen (Position, Koaxialität und Symmetrie) sowie Linienform und Flächenform gerechnet, obwohl die Toleranzen in DIN EN ISO 1101 zweiseitig und symmetrisch zur Nenngeometrie definiert sind. Die Abweichungen werden in der Regel von der Messgerätesoftware als Betrag bestimmt und sind deshalb immer größer als null." (aus Richtlinie VDI/VDE 2617 Blatt 8)

Table A2. Feature No. 1 – Diameter

Feature to be tested:		Diameter 15					
Nominal value:		15	Calibrated value $x_{cal}$ :			15,0015	
Tolerance:		0,4	Expanded uncertainty of the calibration, $U_{cal}$ :			0,0020	
Limiting value $G_{PP}$ :		0,3	Coverage factor $k$ of calibration uncertainty:			2	
Minimum temperature $t$ :		20,0 °C	Mean temperature $t$ :		22,0 °C		
Maximum temperature $t$ :		24,0 °C	$\alpha_{steel}$ :	11,5	$u_{\alpha}$ :	1	
No.	Date	Time	Tester	Calibrated workpiece	Uncalibrated workpieces		
					1	2	3
1	2015-03-10	07:33	A	15,037	15,065	15,013	14,982
2	2015-03-10	08:23	A	15,043	15,061	15,022	14,976
3	2015-03-10	10:02	A	15,030	15,053	15,009	14,998
4	2015-03-10	13:55	B	15,021	15,061	15,008	14,988
5	2015-03-10	14:13	B	15,033	15,046	15,028	14,981
6	2015-03-11	06:08	B	15,039	15,055	15,022	14,992
7	2015-03-11	07:11	B	15,032	15,045	15,014	14,999
8	2015-03-11	14:13	A	15,027	15,039	15,012	14,998
9	2015-03-11	14:44	A	15,025	15,056	15,018	15,008
10	2015-03-11	17:14	A	15,032	15,056	15,015	14,995
11	2015-03-12	07:13	C	15,021	15,032	15,026	14,995
12	2015-03-12	09:02	C	15,024	15,054	15,012	15,003
13	2015-03-12	09:12	C	15,024	15,033	15,018	15,009
14	2015-03-12	10:02	C	15,030	15,048	15,006	15,017
15	2015-03-12	11:32	B	15,031	15,043	15,025	15,012
16	2015-03-12	14:13	B	15,034	15,054	15,014	14,998
17	2015-03-12	15:13	B	15,022	15,062	15,028	15,011
18	2015-03-12	15:40	B	15,020	15,054	15,027	15,000
19	2015-03-12	16:20	B	15,018	15,067	15,013	15,027
20	2015-03-12	18:11	A	15,030	15,052	15,006	15,015
Mean values:				15,029	15,052	15,017	15,000
Standard uncertainty $u_{P,j}$ , Equation (3):				0,007	0,010	0,007	0,013
Number $m$ of workpieces:				4			
Influencing factors determined		Symbol	Uncertainty component	Comment/reason			
Standard uncertainty of calibration Equation (8)		$u_{cal}$	0,0010	calculated from calibration certificate			
Standard uncertainty due to drift Equation (5)		$u_{Drift}$	0,0015	determined from comparison of calibrated values at recalibration			
Standard uncertainty of measurement process Equation (9)		$u_P$	0,0095				
Workpiece influence, total Equation (11)		$u_W$	0,00003				
Workpiece influence due to form error and roughness		$u_{W1}$		contained in $u_P$ if requirement as per Annex A is met			
Workpiece influence due to expansion coefficient Equation (13)		$u_{W2}$	0,00003				
Workpiece influence due to ...		$u_{W3}$					
Systematic error Equation (3)		$b$	0,0271				
Expanded uncertainty ( $k=2$ ) Equation (7)		$U_{MP}$	<b>0,0577</b>	Systematic error $b$ was not corrected and was therefore considered as per Equation (7).			
One-sided- or two-sided tolerance?			<b>two-sided</b>	See for guidance standard VDI/VDE 2617 Part 8 and note below.			
Test process suitability characteristic Equation (1)		$g_{PP}$	0,29	two-sided tolerance (see standard VDI/VDE 2617 Part 8), thus calculated using Equation (1)			
Test process suitable? Equation (14)		$g_{PP} \leq G_{PP}$	<b>yes</b>				

Table A3. Feature No. 2 – Position error

Feature to be tested:		Position of bore hole 45					
Nominal value:		45		Calibrated value $x_{cal}$ :		0,1960	
Tolerance:		0,2		Expanded uncertainty of the calibration, $U_{cal}$ :		0,0042	
Limiting value $G_{PP}$ :		0,3		Coverage factor $k$ of calibration uncertainty:		2	
Minimum temperature $t$ :		20,0 °C		Mean temperature $t$ :		22,0 °C	
Maximum temperature $t$ :		24,0 °C		$\alpha_{steel}$ :		11,5	
				$u_a$ :		1	
No.	Date	Time	Tester	Calibrated workpiece	Uncalibrated workpieces		
					1	2	3
1	2015-03-10	07:33	A	0,2010	0,2250	0,2060	0,1800
2	2015-03-10	08:23	A	0,1990	0,1990	0,2130	0,1930
3	2015-03-10	10:02	A	0,1960	0,2100	0,1820	0,1770
4	2015-03-10	13:55	B	0,1970	0,2110	0,1990	0,1820
5	2015-03-10	14:13	B	0,1960	0,2060	0,1950	0,1820
6	2015-03-11	06:08	B	0,2010	0,2310	0,2120	0,1780
7	2015-03-11	07:11	B	0,2000	0,2270	0,2040	0,1820
8	2015-03-11	14:13	A	0,1950	0,2280	0,1900	0,1810
9	2015-03-11	14:44	A	0,1960	0,2040	0,2020	0,1820
10	2015-03-11	17:14	A	0,1990	0,2150	0,2110	0,1900
11	2015-03-12	07:13	C	0,1970	0,2050	0,2120	0,1810
12	2015-03-12	09:02	C	0,1960	0,2020	0,2040	0,1900
13	2015-03-12	09:12	C	0,1940	0,2280	0,1930	0,1880
14	2015-03-12	10:02	C	0,1950	0,2100	0,1930	0,1860
15	2015-03-12	11:32	B	0,1980	0,2260	0,2120	0,1870
16	2015-03-12	14:13	B	0,1990	0,2160	0,2000	0,1790
17	2015-03-12	15:13	B	0,2010	0,2250	0,2150	0,1790
18	2015-03-12	15:40	B	0,2000	0,2340	0,2150	0,1870
19	2015-03-12	16:20	B	0,1940	0,2200	0,1910	0,1890
20	2015-03-12	18:11	A	0,1950	0,2160	0,1860	0,1820
Mean values:				0,1975	0,2169	0,2018	0,1838
Standard uncertainty $u_{P,j}$ , Equation (3):				0,00239	0,01068	0,01028	0,00461
Number $m$ of workpieces:				4			
Influencing factors determined		Symbol	Uncertainty component	Comment/reason			
Standard uncertainty of calibration Equation (8)		$u_{cal}$	0,0021	calculated from calibration certificate			
Standard uncertainty due to drift Equation (5)		$u_{Drift}$	0,0015	determined from comparison of calibrated values at recalibration			
Standard uncertainty of measurement process Equation (9)		$u_P$	0,0079				
Workpiece influence, total Equation (11)		$u_W$	0,0001				
Workpiece influence due to form error and roughness		$u_{W1}$		contained in $u_P$ if requirement as per Annex A is met			
Workpiece influence due to expansion coefficient Equation (13)		$u_{W2}$	0,0001				
Workpiece influence due to ...		$u_{W3}$					
Systematic error Equation (3)		$b$	0,0014				
Expanded uncertainty ( $k=2$ ) Equation (7)		$U_{MP}$	<b>0,0168</b>	Systematic error $b$ was not corrected and was therefore considered as per Equation (7).			
One-sided- or two-sided tolerance?			<b>one-sided</b>	See for guidance standard VDI/VDE 2617 Part 8 and note below.			
Test process suitability characteristic Equation (2)		$g_{PP}$	0,08	one-sided tolerance (see Standard VDI/VDE 2617 Part 8), thus calculated using Equation (2)			
Test process suitable? Equation (14)		$g_{PP} \leq G_{PP}$	<b>yes</b>				

Table A4. Feature No. 3 – Inclination error

Feature to be tested:		Inclination of bore hole 75°					
Nominal value:		0		Calibrated value $x_{cal}$ :		0,1380	
Tolerance:		0,2		Expanded uncertainty of the calibration, $U_{cal}$ :		0,0028	
Limiting value $G_{PP}$ :		0,3		Coverage factor $k$ of calibration uncertainty:		2	
Minimum temperature $t$ :		20,0 °C		Mean temperature $t$ :		22,0 °C	
Maximum temperature $t$ :		24,0 °C		$\alpha_{steel}$ :		11,5 $u_{\alpha}$ : 1	
No.	Date	Time	Tester	Calibrated workpiece	Uncalibrated workpieces		
					1	2	3
1	2015-03-10	07:33	A	0,1420	0,1590	0,1450	0,1260
2	2015-03-10	08:23	A	0,1460	0,1400	0,1500	0,1360
3	2015-03-10	10:02	A	0,1370	0,1480	0,1280	0,1250
4	2015-03-10	13:55	B	0,1390	0,1490	0,1400	0,1280
5	2015-03-10	14:13	B	0,1380	0,1450	0,1370	0,1280
6	2015-03-11	06:08	B	0,1430	0,1630	0,1490	0,1260
7	2015-03-11	07:11	B	0,1420	0,1600	0,1440	0,1280
8	2015-03-11	14:13	A	0,1360	0,1600	0,1340	0,1280
9	2015-03-11	14:44	A	0,1390	0,1440	0,1420	0,1280
10	2015-03-11	17:14	A	0,1410	0,1520	0,1490	0,1340
11	2015-03-12	07:13	C	0,1390	0,1450	0,1490	0,1270
12	2015-03-12	09:02	C	0,1380	0,1420	0,1430	0,1340
13	2015-03-12	09:12	C	0,1310	0,1610	0,1360	0,1320
14	2015-03-12	10:02	C	0,1320	0,1480	0,1360	0,1310
15	2015-03-12	11:32	B	0,1400	0,1590	0,1490	0,1320
16	2015-03-12	14:13	B	0,1410	0,1520	0,1410	0,1260
17	2015-03-12	15:13	B	0,1420	0,1580	0,1510	0,1260
18	2015-03-12	15:40	B	0,1440	0,1650	0,1510	0,1320
19	2015-03-12	16:20	B	0,1350	0,1550	0,1340	0,1330
20	2015-03-12	18:11	A	0,1360	0,1520	0,1310	0,1280
Mean values:				0,1391	0,1529	0,1420	0,1294
Standard uncertainty $u_{p,j}$ , Equation (3):				0,00383	0,00752	0,00719	0,00328
Number $m$ of workpieces:				4			
Influencing factors determined	Symbol	Uncertainty component	Comment/reason				
Standard uncertainty of calibration Equation (8)	$u_{cal}$	0,0014	calculated from calibration certificate				
Standard uncertainty due to drift Equation (5)	$u_{Drift}$	0,0015	determined from comparison of calibrated values at recalibration				
Standard uncertainty of measurement process Equation (9)	$u_P$	0,0058					
Workpiece influence, total Equation (11)	$u_W$	0,0000					
Workpiece influence due to form error and roughness	$u_{W1}$		contained in $u_P$ if requirement as per Annex A is met				
Workpiece influence due to expansion coefficient Equation (13)	$u_{W2}$	0,0000	not applicable for direction tolerances				
Workpiece influence due to ...	$u_{W3}$						
Systematic error Equation (3)	$b$	0,0011					
Expanded uncertainty ( $k=2$ ) Equation (7)	$U_{MP}$	<b>0,0124</b>	Systematic error $b$ was not corrected and was therefore considered as per Equation (7).				
One-sided- or two-sided tolerance?		<b>one-sided</b>	See for guidance standard VDI/VDE 2617 Part 8 and note below.				
Test process suitability characteristic Equation (2)	$g_{PP}$	0,06	one-sided tolerance (see Standard VDI/VDE 2617 Part 8), thus calculated using Equation (2)				
Test process suitable? Equation (14)	$g_{PP} \leq G_{PP}$	<b>yes</b>					

Table A6. Feature No. 1 – Length 1

Feature to be tested:		Length 1					
Nominal value:		1,2	Calibrated value $x_{cal}$ :			1,2015	
Tolerance:		0,1	Expanded uncertainty of the calibration, $U_{cal}$ :			0,0100	
Limiting value $G_{PP}$ :		0,3	Coverage factor $k$ of calibration uncertainty:			2	
Minimum temperature $t$ :		20,0 °C	Mean temperature $t$ :		22,0 °C		
Maximum temperature $t$ :		24,0 °C	$\alpha_{PMMA}$ :	85	$u_{\alpha}$ :	17	
No.	Date	Time	Tester	Calibrated workpiece	Uncalibrated workpieces		
					1	2	3
1	2015-03-10	07:33	A	1,2037	1,2065	1,2013	1,1982
2	2015-03-10	08:23	A	1,2043	1,2061	1,2022	1,1976
3	2015-03-10	10:02	A	1,2030	1,2053	1,2009	1,1998
4	2015-03-10	13:55	B	1,2021	1,2061	1,2008	1,1988
5	2015-03-10	14:13	B	1,2033	1,2046	1,2028	1,1981
6	2015-03-11	06:08	B	1,2039	1,2055	1,2022	1,1992
7	2015-03-11	07:11	B	1,2032	1,2045	1,2014	1,1999
8	2015-03-11	14:13	A	1,2027	1,2039	1,2012	1,1998
9	2015-03-11	14:44	A	1,2025	1,2056	1,2018	1,2008
10	2015-03-11	17:14	A	1,2032	1,2056	1,2015	1,1995
11	2015-03-12	07:13	C	1,2021	1,2032	1,2026	1,1995
12	2015-03-12	09:02	C	1,2024	1,2054	1,2012	1,2003
13	2015-03-12	09:12	C	1,2024	1,2033	1,2018	1,2009
14	2015-03-12	10:02	C	1,2030	1,2048	1,2006	1,2017
15	2015-03-12	11:32	B	1,2031	1,2043	1,2025	1,2012
16	2015-03-12	14:13	B	1,2034	1,2054	1,2014	1,1998
17	2015-03-12	15:13	B	1,2022	1,2062	1,2028	1,2011
18	2015-03-12	15:40	B	1,2020	1,2054	1,2027	1,2000
19	2015-03-12	16:20	B	1,2018	1,2067	1,2013	1,2027
20	2015-03-12	18:11	A	1,2030	1,2052	1,2006	1,2015
Mean values:				1,2029	1,2052	1,2017	1,2000
Standard uncertainty $u_{P,j}$ , Equation (3):				0,00068	0,00098	0,00074	0,00130
Number $m$ of workpieces:				4			
Influencing factors determined	Symbol	Uncertainty component	Comment/reason				
Standard uncertainty of calibration Equation (8)	$u_{cal}$	0,0050	calculated from calibration certificate				
Standard uncertainty due to drift Equation (5)	$u_{Drift}$	0,0050	determined from comparison of calibrated values at recalibration				
Standard uncertainty of measurement process Equation (9)	$u_P$	0,0010					
Workpiece influence, total Equation (11)	$u_W$	0,00004					
Workpiece influence due to form error and roughness	$u_{W1}$		contained in $u_P$ given that requirement as per Annex A is met				
Workpiece influence due to expansion coefficient Equation (13)	$u_{W2}$	0,00004					
Workpiece influence due to ...	$u_{W3}$						
Systematic error Equation (3)	$u_b$	0,00004	$u_b$ , given that $b$ corrected as per Equation (4)				
Expanded uncertainty ( $k=2$ ) Equation (5)	$U_{MP}$	<b>0,0143</b>	calculation as per Equation (5) given that $b$ is used for correction				
One-sided- or two-sided tolerance?		<b>two-sided</b>	See for guidance standard VDI/VDE 2617 Part 8 and note below.				
Test process suitability characteristic Equation (1)	$g_{PP}$	0,29	two-sided tolerance (see standard VDI/VDE 2617 Part 8), thus calculated using Equation (1)				
Test process suitable? Equation (14)	$g_{PP} \leq G_{PP}$	<b>yes</b>					

Table A7. Feature No. 33 – Position tolerance 1

Feature to be tested:		Position error 1					
Nominal value:		0		Calibrated value $x_{cal}$ :		0,0009	
Tolerance:		0,1		Expanded uncertainty of the calibration, $U_{cal}$ :		0,0100	
Limiting value $G_{PP}$ :		0,3		Coverage factor $k$ of calibration uncertainty:		2	
Minimum temperature $t$ :		20,0 °C		Mean temperature $t$ :		22,0 °C	
Maximum temperature $t$ :		24,0 °C		$\alpha_{steel}$ :		85	
						$u_{\alpha}$ :	
						17	
No.	Date	Time	Tester	Calibrated workpiece	Uncalibrated workpieces		
					1	2	3
1	2015-03-10	07:33	A	0,0005	0,0029	0,0010	-0,0016
2	2015-03-10	08:23	A	0,0003	0,0003	0,0017	-0,0003
3	2015-03-10	10:02	A	0,0000	0,0014	-0,0014	-0,0019
4	2015-03-10	13:55	B	0,0001	0,0015	0,0003	-0,0014
5	2015-03-10	14:13	B	0,0000	0,0010	-0,0001	-0,0014
6	2015-03-11	06:08	B	0,0005	0,0035	0,0016	-0,0018
7	2015-03-11	07:11	B	0,0004	0,0031	0,0008	-0,0014
8	2015-03-11	14:13	A	-0,0001	0,0032	-0,0006	-0,0015
9	2015-03-11	14:44	A	0,0000	0,0008	0,0006	-0,0014
10	2015-03-11	17:14	A	0,0003	0,0019	0,0015	-0,0006
11	2015-03-12	07:13	C	0,0001	0,0009	0,0016	-0,0015
12	2015-03-12	09:02	C	0,0000	0,0006	0,0008	-0,0006
13	2015-03-12	09:12	C	-0,0002	0,0032	-0,0003	-0,0008
14	2015-03-12	10:02	C	-0,0001	0,0014	-0,0003	-0,0010
15	2015-03-12	11:32	B	0,0002	0,0030	0,0016	-0,0009
16	2015-03-12	14:13	B	0,0003	0,0020	0,0004	-0,0017
17	2015-03-12	15:13	B	0,0005	0,0029	0,0019	-0,0017
18	2015-03-12	15:40	B	0,0004	0,0038	0,0019	-0,0009
19	2015-03-12	16:20	B	-0,0002	0,0024	-0,0005	-0,0007
20	2015-03-12	18:11	A	-0,0001	0,0020	-0,0010	-0,0014
Mean values:				0,0001	0,0021	0,0006	-0,0012
Standard uncertainty $u_{P,j}$ , Equation (3):				0,00024	0,00107	0,00103	0,00046
Number $m$ of workpieces:				4			
Influencing factors determined		Symbol	Uncertainty component	Comment/reason			
Standard uncertainty of calibration Equation (8)		$u_{cal}$	0,0050	calculated from calibration certificate			
Standard uncertainty due to drift Equation (5)		$u_{Drift}$	0,0050	determined from comparison of calibrated values at recalibration			
Standard uncertainty of measurement process Equation (9)		$u_P$	0,0008				
Workpiece influence, total Equation (11)		$u_W$	0,0000				
Workpiece influence due to form error and roughness		$u_{W1}$		contained in $u_P$ given that requirement as per Annex A is met			
Workpiece influence due to expansion coefficient Equation (13)		$u_{W2}$	0,0000				
Workpiece influence due to ...		$u_{W3}$					
Systematic error Equation (3)		$u_b$	0,0000	$u_b$ , given that $b$ corrected as per Equation (4)			
Expanded uncertainty ( $k=2$ ) Equation (5)		$U_{MP}$	<b>0,0101</b>	calculation as per Equation (5) given that $b$ is used for correction			
One-sided- or two-sided tolerance?			<b>one-sided</b>	See for guidance standard VDI/VDE 2617 Part 8 and note below.			
Test process suitability characteristic Equation (2)		$g_{PP}$	0,10	one-sided tolerance (see standard VDI/VDE 2617 Part 8), thus calculated using Equation (2)			

Table A9. Test process suitability

Feature to be tested:							
Nominal value:		Calibrated value $x_{cal}$ :			0,0000		
Tolerance:		Expanded uncertainty of the calibration, $U_{cal}$ :			0,0000		
Limiting value $G_{PP}$ :		Coverage factor $k$ of calibration uncertainty:			0		
Minimum temperature $t$ :		Mean temperature $t$ :			0,0 °C		
Maximum temperature $t$ :		$\alpha_{material}$ :		$u_{\alpha}$ :			
No.	Date	Time	Tester	Calibrated workpiece	Uncalibrated workpieces		
					1	2	3
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Mean values:							
Standard uncertainty $u_{P,j}$ , Equation (3):							
Number $m$ of workpieces:				0			
Influencing factors determined		Symbol	Uncertainty component	Comment			
Standard uncertainty of calibration <small>Equation (8)</small>		$u_{cal}$		calculated from calibration certificate			
Standard uncertainty due to drift <small>Equation (5)</small>		$u_{Drift}$					
Standard uncertainty of measurement process <small>Equation (9)</small>		$u_P$					
Workpiece influence, total <small>Equation (11)</small>		$u_W$					
Workpiece influence due to form error and roughness		$u_{W1}$		contained in $u_P$ if requirement as per Annex A is met			
Workpiece influence due to expansion coefficient <small>Equation (13)</small>		$u_{W2}$					
Workpiece influence due to ...		$u_{W3}$					
Systematic error <small>Equation (3)</small>		$b$		only if $b$ is not used for correction			
Expanded uncertainty ( $k=2$ ) <small>Equation (7)</small>		$U_{MP}$		Equation (7) unless $b$ is used for correction			
One-sided- or two-sided tolerance?			<b>one-sided</b>	See for guidance standard VDI/VDE 2617 Part 8 and note below.			
Test process suitability characteristic <small>Equation (1) or (2)</small>		$g_{PP}$		Equation (1) or (2) for one-sided or two-sided case			
<b>Test process suitable?</b> <small>Equation (14)</small>		$g_{PP} \leq G_{PP}$					

Note / quote: "Equation (3) for two-sided tolerances is used for all dimensions for which the deviations are calculated taking into account the signs. Examples are distances and diameters. Equation (4) for one-sided tolerances is used for all features under test for which only the absolute values are calculated. Examples are all tolerances of form and orientation according to DIN EN ISO 1101. For the purposes of this standard, also the tolerances of location (position, coaxiality and symmetry) as well as line profile and surface profile are included here although the tolerances are defined in DIN EN ISO 1101 as two-sided and symmetrical to the nominal geometry. As a rule, the software of the measuring system determines the absolute deviations; hence, they are always greater than zero." (from Standard VDI/VDE 2617 Part 8)

Table A10. Test process suitability by using  $b$  for correction

Feature to be tested:							
Nominal value:				Calibrated value $x_{cal}$ :		0,0000	
Tolerance:				Expanded uncertainty of the calibration, $U_{cal}$ :		0,0000	
Limiting value $G_{PP}$ :				Coverage factor $k$ of calibration uncertainty:		0	
Minimum temperature $t$ :				Mean temperature $t$ :		0,0 °C	
Maximum temperature $t$ :				$\alpha_{steel}$ :		$u_a$ :	
No.	Date	Time	Tester	Calibrated workpiece	Uncalibrated workpieces		
					1	2	3
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
Mean values:							
Standard uncertainty $u_{p,j}$ , Equation (3):							
Number $m$ of workpieces:				0			
Influencing factors determined		Symbol	Uncertainty component	Comment			
Standard uncertainty of calibration Equation (8)		$u_{cal}$		calculated from calibration certificate			
Standard uncertainty due to drift Equation (5)		$u_{Drift}$					
Standard uncertainty of measurement process Equation (9)		$u_p$					
Workpiece influence, total Equation (11)		$u_w$					
Workpiece influence due to form error and roughness		$u_{w1}$		contained in $u_p$ if requirement as per Annex A is met			
Workpiece influence due to expansion coefficient Equation (13)		$u_{w2}$					
Workpiece influence due to ...		$u_{w3}$					
Systematic error Equation (3)		$u_b$		$u_b$ , given that $b$ is used for correction			
Expanded uncertainty ( $k=2$ ) Equation (5)		$U_{MP}$		calculation as per Equation (5) given that $b$ is used for correction			
One-sided- or two-sided tolerance?			<b>one-sided</b>	See for guidance standard VDI/VDE 2617 Part 8 and note below.			
Test process suitability characteristic Equation (1) or (2)		$g_{PP}$		Equation (1) or (2) for one-sided or two-sided case			
Test process suitable? Equation (14)		$g_{PP} \leq G_{PP}$					

Note / quote: "Equation (3) for two-sided tolerances is used for all dimensions for which the deviations are calculated taking into account the signs. Examples are distances and diameters. Equation (4) for one-sided tolerances is used for all features under test for which only the absolute values are calculated. Examples are all tolerances of form and orientation according to DIN EN ISO 1101. For the purposes of this standard, also the tolerances of location (position, coaxiality and symmetry) as well as line profile and surface profile are included here although the tolerances are defined in DIN EN ISO 1101 as two-sided and symmetrical to the nominal geometry. As a rule, the software of the measuring system determines the absolute deviations; hence, they are always greater than zero." (from Standard VDI/VDE 2617 Part 8)







Hier ist ein Datenträger eingeklebt. /  
A data carrier should be attached here.