

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11081-02-01 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 20.12.2022

Ausstellungsdatum: 17.01.2023

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-11081-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

DB Systemtechnik GmbH
Messprozesse, Kalibrier- und Prüfstelle
Emilienstraße 45, 09131 Chemnitz

Das Kalibrierlaboratorium erfüllt die Mindestanforderungen gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 und gegebenenfalls zusätzliche gesetzliche und normative Anforderungen, einschließlich solcher in relevanten sektoralen Programmen, um die nachfolgend aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten durchzuführen.

Die Anforderungen an das Managementsystem in der DIN EN ISO/IEC 17025 sind in einer für Kalibrierlaboratorien relevanten Sprache verfasst und stehen insgesamt in Übereinstimmung mit den Prinzipien der DIN EN ISO 9001.

Diese Urkundenanlage gilt nur zusammen mit der schriftlich erteilten Urkunde und gibt den Stand zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums wieder. Der jeweils aktuelle Stand der gültigen und überwachten Akkreditierung ist der Datenbank akkreditierter Stellen der Deutschen Akkreditierungsstelle zu entnehmen (www.dakks.de)

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11081-02-01

Kalibrierungen in den Bereichen:

Dimensionelle Messgrößen

Länge

- Parallelendmaße ^{a)}

Koordinatenmesstechnik

- Virtuelle Koordinatenmessgeräte

Elektrische Messgrößen

Gleichstrom und Niederfrequenz

- Gleichspannung
- Gleichstromstärke
- Gleichstromwiderstand
- Wechselspannung ^{a)}
- Wechselstromstärke
- Spannungsverhältnis

Zeit und Frequenz

- Frequenz und Drehzahl ^{a)}
- Zeitintervall

Hochfrequenz- und Strahlungsmessgrößen

Hochfrequenzmessgrößen

- Oszilloskopmessgrößen
- Anstiegszeit

^{a)} auch als Vor-Ort-Kalibrierung

Innerhalb der mit * gekennzeichneten Akkreditierungsbereiche ist dem Kalibrierlaboratorium, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkkS bedarf, die Anwendung hier aufgeführten Normen/Kalibrierichtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen gestattet.

Das Kalibrierlaboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Normen/Kalibrierichtlinien im flexiblen Akkreditierungsbereich.

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11081-02-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Länge Parallelendmaße * aus Stahl nach DIN EN ISO 3650:1999	0,5 mm bis 100 mm	VDI/VDE/DGQ/DKD 2618 Blatt 3.1:2004 in den Nennmaßen der Normale; Messung der Abweichung des Mittenmaßes l_c vom Nennmaß l_n durch Unterschiedsmessung Messung der Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß durch 5-Punkte- Unterschiedsmessung	Für das Mittenmaß: $0,08 \mu\text{m} + 0,7 \cdot 10^{-6} \cdot l$ Für die Abweichungen f_o und f_u vom Mittenmaß: $0,07 \mu\text{m}$	l = Länge des Maßes Messflächenqualität entsprechend den Festlegungen im QMH bzw. in den Arbeitsanweisungen. Für die kleinsten Mess- unsicherheiten sind Anschiebbarkeit und Anschubmerkmale beider Messflächen des Kalibriergegenstandes mit einer geeigneten Planglasplatte zu prüfen.
Gleichstrom- und Nieder- frequenz Gleichspannung	10 mV bis < 100 mV 100 mV bis < 120 mV 0,12 V bis < 1,2 V 1,2 V bis < 12 V 12 V bis < 120 V 120 V bis 1 kV		$0,35 \mu\text{V} + 30 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,35 \mu\text{V} + 14 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,35 \mu\text{V} + 9 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,58 \mu\text{V} + 8,5 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $35 \mu\text{V} + 12 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,12 \text{ mV} + 13 \cdot 10^{-6} \cdot U$	U = Messwert
	1 kV bis 1,1 kV > 1,1 kV bis 8 kV		$3,2 \text{ V} + 50 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $5,2 \text{ V} + 1,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Gleichstromstärke	1 μA bis < 100 μA 100 μA bis < 120 μA 0,12 mA bis < 1,2 mA 1,2 mA bis < 12 mA 12 mA bis < 120 mA 0,12 A bis 1,2 A > 1,2 A bis < 20 A		$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,92 \text{ nA} + 27 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $5,8 \text{ nA} + 27 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $58 \text{ nA} + 27 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $0,58 \mu\text{A} + 43 \cdot 10^{-6} \cdot I$ $12 \mu\text{A} + 0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,17 \cdot 10^{-3} \cdot I$	I = Messwert
Gleichstromwiderstand	30 $\mu\Omega$ 0,1 m Ω 1 m Ω 10 m Ω 100 m Ω 1 Ω 1,9 Ω 10 Ω		$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,18 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $46 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $0,14 \cdot 10^{-3} \cdot R$ $30 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $51 \cdot 10^{-6} \cdot R$ $26 \cdot 10^{-6} \cdot R$	R = Messwert

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11081-02-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Gleichstromwiderstand Widerstände, Messgeräte	30 $\mu\Omega$ bis < 120 $\mu\Omega$		$9 \text{ n}\Omega + 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$	$R = \text{Messwert}$
	0,12 m Ω bis < 1,2 m Ω		$8 \text{ n}\Omega + 0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	1,2 m Ω bis < 12 m Ω		$50 \text{ n}\Omega + 0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	12 m Ω bis < 120 m Ω		$0,9 \mu\Omega + 0,13 \cdot 10^{-3} \cdot R$	
	0,12 Ω bis < 1,2 Ω		$6 \mu\Omega + 74 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1,2 Ω bis < 12 Ω		$58 \mu\Omega + 20 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	12 Ω bis < 120 Ω		$0,58 \text{ m}\Omega + 17 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	0,12 k Ω bis < 1,2 k Ω		$0,58 \text{ m}\Omega + 14 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	1,2 k Ω bis < 12 k Ω		$5,8 \text{ m}\Omega + 14 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	12 k Ω bis < 120 k Ω		$58 \text{ m}\Omega + 14 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
	0,12 M Ω bis < 1,2 M Ω		$2,3 \Omega + 20 \cdot 10^{-6} \cdot R$	
1,2 M Ω bis < 12 M Ω		$12 \Omega + 59 \cdot 10^{-6} \cdot R$		
12 M Ω bis 100 M Ω		$120 \Omega + 0,58 \cdot 10^{-3} \cdot R$		
Wechselspannung	10 mV bis < 12 mV	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$4 \mu\text{V} + 0,36 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3 \mu\text{V} + 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3 \mu\text{V} + 0,36 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3 \mu\text{V} + 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$	$U = \text{Messwert}$
	12 mV bis < 120 mV	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$5 \mu\text{V} + 93 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3 \mu\text{V} + 93 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $3 \mu\text{V} + 0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3 \mu\text{V} + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	0,12 V bis < 1,2 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$52 \mu\text{V} + 90 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $33 \mu\text{V} + 83 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $33 \mu\text{V} + 0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $33 \mu\text{V} + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	1,2 V bis < 12 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$0,52 \text{ mV} + 90 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,33 \text{ mV} + 83 \cdot 10^{-6} \cdot U$ $0,33 \text{ mV} + 0,17 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $0,33 \text{ mV} + 0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	12 V bis < 120 V	10 Hz bis 40 Hz > 40 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$5,2 \text{ mV} + 0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3,3 \text{ mV} + 0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3,3 \text{ mV} + 0,24 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $3,3 \text{ mV} + 0,41 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	120 V bis < 330 V	45 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 20 kHz > 20 kHz bis 50 kHz	$52 \text{ mV} + 0,47 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $33 \text{ mV} + 0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $33 \text{ mV} + 1,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	330 V bis 1 kV	45 Hz bis 10 kHz	$33 \text{ mV} + 0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
	1 kV bis 1,1 kV > 1,1 kV bis 7 kV	50 Hz	$2,2 \text{ V} + 0,74 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $1,6 \text{ V} + 1,7 \cdot 10^{-3} \cdot U$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11081-02-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselstromstärke	100 µA bis < 120 µA	20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 1 kHz	$35 \text{ nA} + 1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $35 \text{ nA} + 0,71 \cdot 10^{-3} \cdot I$	$I =$ Messwert
	0,12 mA bis < 1,2 mA	20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$0,24 \text{ µA} + 1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,24 \text{ µA} + 0,71 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,24 \text{ µA} + 0,37 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $0,24 \text{ µA} + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	1,2 mA bis < 10 mA	20 Hz bis < 45 Hz 45 Hz bis 100 Hz > 100 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz	$2,4 \text{ µA} + 1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,4 \text{ µA} + 0,71 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,4 \text{ µA} + 0,37 \cdot 10^{-3} \cdot I$ $2,4 \text{ µA} + 0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	10 mA bis 2 A	10 Hz bis 10 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
	> 2 A bis 11 A	40 Hz bis 10 kHz	$0,55 \cdot 10^{-3} \cdot I$	
Spannungsverhältnis DMS-Messverstärker und Anzeigeräte	- 2,5 mV/V bis + 2,5 mV/V		0,04 µV/V	Brückennormal mit 225 Hz Messfrequenz und 5 V Brückenspeisespannung
	- 10 mV/V + 10 mV/V		1,2 µV/V	Gleichspannung und 2,5 V Brückenspeisespannung
	- 10 mV/V + 10 mV/V		2,0 µV/V	4,8 kHz Messfrequenz und 2,5 V Brückenspeisespannung
Zeit und Frequenz Frequenz	10 Hz bis 6 GHz	Digitale Zählerfrequenz- messung (Sinussignal)	$(4 \cdot 10^{-9} + U_{Ti}) \cdot f$	$f =$ Messwert $U_{Ti} = 0,003 / (T_M \cdot f)$ $U_{Ti} =$ Triggerunsicherheit $T_M =$ Messzeit (100 s bis 2 s)
	1 Hz bis 100 kHz	Digitale Zählerfrequenz- messung (Rechtecksignal)	$(4 \cdot 10^{-9} + U_{Ti}) \cdot f$	$f =$ Messwert $U_{Ti} = 1 \cdot 10^{-7} / (T_M \cdot f)$ $U_{Ti} =$ Triggerunsicherheit $T_M =$ Messzeit (100 s bis 2 s)
Zeitintervall	1 ms bis 1000 s	Pulsbreitenmessung	$(4 \cdot 10^{-9} + U_{Ti}) \cdot t$	$t =$ Messwert $U_{Ti} =$ Triggerunsicherheit $U_{Ti} = 5 \cdot 10^{-8} / T_G$ $T_G =$ Gatezeit in s
Drehzahl Quellen	10 min ⁻¹ bis 4000 min ⁻¹	Achsimpulsgeber	$0,24 \text{ min}^{-1} + 0,12 \cdot 10^{-3} \cdot n$	$n =$ aktueller Messwert

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11081-02-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Oszilloskopmessgrößen Vertikalablenkung (DC)	100 mV bis 200 V 100 mV bis 5 V	1 MΩ 50 Ω	$4,6 \cdot 10^{-3} \cdot U$	U = Messwert
Vertikalablenkung (AC)	5 mV bis 200 V 5 mV bis 5 V	Rechteckspannung, $f = 1 \text{ kHz}$ 1 MΩ 50 Ω	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	
Horizontalablenkung	1 ns bis 5 s		$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta t$	$\Delta t = \text{Messwert}$
Anstiegszeit	> 200 ps	1 MΩ und 50 Ω mit Pulskopf	$12 \text{ ps} + 2,4 \cdot 10^{-2} \cdot t_r$	$t_r = \text{Messwert}$

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11081-02-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Koordinatenmesstechnik Prismatische Messobjekte	Koordinatenmessgerät mit einem für die Durchführung des Kalibrierverfahrens spezifizierten Messvolumens mit den Abmessungen: X = 3000 mm Y = 2000 mm Z = 1600 mm (die Angaben X, Y, Z bezeichnen die Koordinatenachsen in Herstellernotation) Kalibrierungen werden mit Kugel- und zylinderförmigen Antastelementen mit Durchmessern im Bereich 0,3 mm bis 16 mm durchgeführt.	DB/P_1170:2022-05 Taktile Messung mit einem kalibrierten Koordinaten- messgerät und Bestimmung von durch Regelgeometrien (Einzelpunkte, Geraden, Ebenen, Kreise, Kugeln, Zylinder, Kegel, Tori) definierten geometrischen Parametern mit der Auswertesoftware des Koordinatenmessgerätes. Die Messpunkte können als Einzelpunkte oder scannend erfasst werden. Die Einzelpunktantastung kann entweder mit fester, vorgegebener Messkraft oder mit Extrapolation auf Messkraft Null erfolgen. „Selbstzentrierende Antastungen“ werden im Rahmen der Akkreditierung verwendet. Ausgeschlossen sind Aus- wertungen von Verzah- nungsparametern und Freiformflächen sowie die Verwendung eines Dreh- tisches im Messprozess. Die Kalibrierwerte können in einem Substitutions- und Mehrlagenverfahren durch Mittelwertbildung bestimmt werden, um die Messunsicherheit zu verringern.	Die Ermittlung der Mess- unsicherheit erfolgt gemäß ISO/TS 15530-4:2008 „Evaluating task-specific measurement uncertainty using simulation“ unter Anwendung des Verfahrens „Virtuelles Koordinatenmessgerät“. Die Messunsicherheit für bidirektionale Längen- messungen an Prüf- körpern aus Stahl in Messpositionen gemäß DIN EN ISO 10360-2:2010 beträgt im spezifizierten Messvolumen für zentrale Taststifte (Abstand null der Tastkugelmittle von der Pinolenachse) maximal: $U_{E0} = 2 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ und für Messungen mit seitlichen Taststiften (Abstand 150 mm der Tastkugelmittle von der Pinolenachse) maximal: $U_{E150} = 2 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ Die kleinste angebbare Messunsicherheit für bidirektionale Längen- messungen an Prüf- körpern aus Stahl der Länge L beträgt im spezifizierten Mess- volumen: $L = 10 \text{ mm } U = 1,6 \mu\text{m}$ $L = 100 \text{ mm } U = 2,0 \mu\text{m}$ $L = 500 \text{ mm } U = 2,3 \mu\text{m}$ $L = 1000 \text{ mm } U = 4,4 \mu\text{m}$ $L = 2000 \text{ mm } U = 18 \mu\text{m}$ $L = 3000 \text{ mm } U = 33 \mu\text{m}$	L = gemessene Länge Die Messunsicherheit ist aufgabenspezifisch. Daher kann keine kleinste angebbare Messunsicherheit für beliebige Messaufgaben spezifiziert werden. Die hier angegebenen Messunsicherheiten gelten beispielhaft für die jeweils beschriebenen Messaufgaben. Für allgemeine Messaufgaben gemäß Akkreditierungsumfang können sich deutlich abweichende Messunsicherheiten ergeben. Die im Kalibrierschein angegebene Messun- sicherheit bezieht sich nur auf die verwendete Mess- und Auswertestrategie. Dazu gehören Mess- punktverteilung, Filterungen der Messwerte und Ausreißerelimination. Die Mess- und Auswertestrategie wird im Kalibrierschein explizit dokumentiert. Die Größe der zu erwartenden aufgabenspezifischen Messunsicherheit kann auf Basis eines Prüfplans von dem Laboratorium vor Beginn der Messungen abgeschätzt werden.

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11081-02-01

Permanentes Laboratorium

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Prismatische Messobjekte	Koordinatenmessgerät mit einem kalibrierten Mess- volumen von: X = 3000 mm Y = 2000 mm Z = 1600 mm		Die Messunsicherheit für Durchmesser- und Form- messungen an einer Kugel aus Stahl mit Nenndurchmesser 25 mm im Scanning-Modus, gemessen mit einer Messstrategie gemäß DIN EN ISO 10360-5:2020, beträgt im spezifizierten Messvolumen: für die Bestimmung der Formabweichung (Auswertung nach Tschebyschew) $U = 0,9 \mu\text{m}$ für die Bestimmung des Durchmessers (Auswertung nach Gauß) $U = 0,9 \mu\text{m}$	Die angegebenen Messunsicherheiten für den Scanning-Modus wurden unter Berücksichtigung eines Wellenfilters nach DIN EN ISO 16610-21:2013 mit einer Grenzwellenlänge von 150 W/U ermittelt.

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Wechselspannung	1 kV bis 1,1 kV > 1,1 kV bis 7 kV	50 Hz	$4,4 \text{ V} + 2,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $6,5 \text{ V} + 2,9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	$U = \text{Messwert}$
Drehzahl	10 min^{-1} bis 4000 min^{-1}	mit Achsimpulsgeber	$0,24 \text{ min}^{-1} + 0,12 \cdot 10^{-3} \cdot n$	$n = \text{Messwert}$

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-11081-02-01

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit		
Länge Messgleise	0 mm bis 50 mm	DB/P_1860:2022-05	0,10 mm	Nivellierte Höhenlage Schienenoberkante ohne Stationswechsel	
	0 mm bis 50 mm	Grenzwerte nach: DIN 27202-10:2019 DIN 25043-2:2019 DIN EN 15654-2:2019	0,15 mm	Nivellierte Höhenlage Schienenoberkante mit Stationswechsel	
	0 mm bis 50 mm		0,25 mm	Geradheit Schienenstrang ohne Stationswechsel	
	0 mm bis 50 mm		0,40 mm	Geradheit Schienenstrang mit Stationswechsel	
	0 mm bis 50 mm		0,20 mm	Geradheit Gleismittelachse ohne Stationswechsel	
	0 mm bis 50 mm		0,40 mm	Geradheit Gleismittelachse mit Stationswechsel	
	1420 mm bis 1480 mm		0,15 mm	Spurweite des Messgleises	
	-5 mm bis 5 mm		0,02 mm	Verformung unter Lasteinfluss bei frei zugänglichem Schienenfuss	
	-2 mm bis 2 mm		0,06 mm	Verformung unter Lasteinfluss	

Verwendete Abkürzungen:

CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DB/P	Kalibrieranweisung der DB Systemtechnik GmbH
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V.
DKD	Deutscher Kalibrierdienst (DKD)
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.