

Deutsche Akkreditierungsstelle

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018

Gültig ab: 02.10.2023

Ausstellungsdatum: 02.10.2023

Diese Urkundenanlage ist Bestandteil der Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-00.

Inhaber der Teil-Akkreditierungsurkunde:

esz AG calibration & metrology
Max-Planck-Straße 16, 82223 Eichenau

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

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.

Standorte:

Max-Planck-Straße 16, 82223 Eichenau
Franz-Meyer-Straße 1, 93053 Regensburg

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)

Kalibrierungen in den Bereichen:

Thermodynamische Messgrößen

Temperaturmessgrößen

- Blockkalibratoren ^{a)}
- Direktanzeigende Thermometer ^{a)}
- Klimaschränke (Temperatur) ^{a)}
- Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren ^{a)}
- Thermopaare, Thermoelemente ^{a)}
- Widerstandsthermometer ^{a)}

Feuchtemessgrößen

- Klimaschränke (Feuchte) ^{a)}
- Messgeräte für absolute Feuchte ^{a)}
- Messgeräte für relative Feuchte ^{a)}

Mechanische Messgrößen

- Drehmoment ^{a)}
- Druck ^{a)}
- Kraft ^{a)}
- Masse ^{b)}
- Waagen ^{a)}

Messgeräte im Kraftfahrzeugwesen

- Abgasmessgeräte für Fremdzündungsmotoren ^{b)}
- Abgasmessgeräte für Kompressionszündungsmotoren ^{a)}
- Aufstellflächen für Scheinwerfer-Einstell-Prüfgeräte (ASEP) ^{b)}
- Plattenbremsprüfstände ^{b)}
- Rollenbremsprüfstände ^{b)}
- Scheinwerfer-Einstell-Prüfgeräte (SEP) ^{b)}

Durchflussmessgrößen

- Durchfluss von Gasen ^{a)}

a) auch als Vor-Ort-Kalibrierung

b) nur als Vor-Ort-Kalibrierung

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-15019-01-02

Mechanische Messgrößen – Druck

Permanentes Laboratorium – Standort Eichenau

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Druck Absolutdruck p_{abs}	> 0 bar bis 3,0 bar > 3,0 bar bis 21 bar > 21 bar bis 101 bar > 101 bar bis 251 bar	DKD-R 6-1:2014 ^{c)} Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$2,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 15 \mu\text{bar}$ $3,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$ $3,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,44 \text{ mbar} + U_{baro}$ $5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 30 \text{ mbar} + U_{baro}$	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen.
Absolutdruck p_{abs}	900 mbar bis 1000 mbar	esz QMH XXIII.4.2 v5.0	$2,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 15 \mu\text{bar}$	Referenzwert ($p_{abs} = p_{amb}$) Einpunktmessung bei aktuellem Umgebungsdruck
Absolutdruck p_{abs}	1 bar; 2 bar bis 71 bar > 71 bar bis 701 bar	DKD-R 6-1:2014 ^{c)} Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$7,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,36 \text{ mbar} + U_{baro}$ $8,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,72 \text{ mbar} + U_{baro}$	Referenzwert ($p_{abs} = p_{amb}$) Druckmedium: Öl Die Messunsicherheit des Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen.
Absolutdruck p_{abs}	> 0 bar bis 301 bar > 301 bar bis 1001 bar	DKD-R 6-1:2014 ^{c)} Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 30 \text{ mbar} + U_{baro}$ $7,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 40 \text{ mbar} + U_{baro}$	Druckmedium: Wasser Die Messunsicherheit des Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen.
Positiver und negativer Überdruck p_e	-200 mbar bis 200 mbar > -1 bar bis 2 bar > 2 bar bis 20 bar > 20 bar bis 100 bar > 150 bar bis 250 bar	DKD-R 6-1:2014 ^{c)} Kalibriermethode: $p_e = p_{abs} - p_{amb}$	25 μbar $2,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 55 \mu\text{bar} + U_{baro}$ $3,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar} + U_{baro}$ $3,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,44 \text{ mbar}$ $5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 30 \text{ mbar}$	Druckmedium: Gas Die Messunsicherheit des Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen.

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02
Permanentes Laboratorium - Standort Eichenau
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Überdruck p_e	0 bar; 1 bar bis 70 bar	DKD-R 6-1:2014 ^{c)}	$7,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,36$ mbar	Referenzwert ($p_e = 0$ bar) Druckmedium: Öl
	> 70 bar bis 700 bar		$8,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,72$ mbar	
Überdruck p_e	> 0 bar bis 300 bar	DKD-R 6-1:2014 ^{c)}	$5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 30$ mbar	Druckmedium: Wasser
	> 300 bar bis 1001 bar		$7,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 40$ mbar	

Mechanische Messgrößen – Durchflussmessgrößen
Permanentes Laboratorium - Standort Eichenau
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Volumendurchfluss Q von strömenden Gasen	5 ml/min bis 50 l/min	Volumeter als Normal	$0,3 \% \cdot Q + 0,02$ ml/min	$Q =$ Messwert
Durchflussmesser oder -regler mit einer Anzeige oder Messumformer mit elektronischer Schnittstelle	10 ml/min bis 200 ml/min	Laminar Flow Elemente als Normal	$0,5 \% \cdot Q + 0,02$ ml/min	Kalibriermedium trockene Luft (rel. Feuchte <10 %) Messbereiche bezogen auf trockene Luft von 0 °C, 1013,25 mbar
	> 0,2 l/min bis 3,2 l/min		$0,5 \% \cdot Q + 0,32$ ml/min	
	> 3,2 l/min bis 40 l/min		$0,5 \% \cdot Q + 4$ ml/min	
	> 40 l/min bis 620 l/min		$0,5 \% \cdot Q + 0,06$ l/min	

Mechanische Messgrößen – Kraft
Permanentes Laboratorium - Standort Eichenau
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Kraft Messgeräte und Aufnehmer	50 N bis 50 kN	Zug- und Druckkraft nach DKD-R 3-3:2018 ^{c)}	0,05 %	

Mechanische Messgrößen – Drehmoment
Permanentes Laboratorium - Standort Eichenau
Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Drehmoment Handbetätigte Drehmoment - Schraubwerkzeuge	0,2 N·m bis < 1 N·m	DIN EN ISO 6789-2:2017 ^{c)}	0,9 %	Drehmoment- Schraubendreher
	1 N·m bis 10 N·m		0,5 %	
	0,4 N·m bis < 4 N·m		0,7 %	Drehmomentschlüssel
	4 N·m bis 1110 N·m		0,5 %	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Mechanische Messgrößen – Masse

Permanentes Laboratorium - Standort Eichenau

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Masse oder konventioneller Wägewert	10 mg	OIML R111-01:2004 ^{d)}	0,025 mg	für Gewichtsstücke nach OIML R 111- 1:2004 gemäß der Klasse F2
	20 mg		0,03 mg	
	50 mg		0,04 mg	
	100 mg		0,016 mg	für Gewichtsstücke nach OIML R 111- 1:2004 gemäß der Klasse F1
	200 mg		0,020 mg	
	500 mg		0,025 mg	
	1 g		0,03 mg	
	2 g		0,04 mg	
	5 g		0,05 mg	
	10 g		0,06 mg	
	20 g		0,08 mg	
	50 g		0,10 mg	
	100 g		0,16 mg	
	200 g		0,3 mg	
	500 g		2,5 mg	für Gewichtsstücke nach OIML R 111- 1:2004 gemäß der Klasse F2
1 kg	5,0 mg			
2 kg	30 mg	für Gewichtsstücke nach OIML R 111- 1:2004 gemäß der Klasse M1		
5 kg	25 mg	für Gewichtsstücke nach OIML R 111- 1:2004 gemäß der Klasse F2		
10 kg	0,5 g	für Gewichtsstücke nach OIML R 111- 1:2004 gemäß der Klasse M2		
20 kg	0,3 g	für Gewichtsstücke nach OIML R 111- 1:2004 gemäß der Klasse M1		
50 kg	0,8 g			
≥ 10 mg bis 20 mg	OIML R111-01:2004 ^{d)}	0,03 mg	Freie Nennwerte	
> 20 mg bis 100 mg		0,04 mg		
> 100 mg bis 200 mg		0,02 mg		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Permanentes Laboratorium - Standort Eichenau

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Masse oder konventioneller Wägewert	> 200 mg bis 500 mg	OIML R111-01:2004 ^{c)}	0,025 mg	Freie Nennwerte
	> 500 mg bis 1 g		0,03 mg	
	> 1 g bis 2 g		0,04 mg	
	> 2 g bis 5 g		0,05 mg	
	> 5 g bis 10 g		0,06 mg	
	> 10 g bis 20 g		0,08 mg	
	> 20 g bis 50 g		0,10 mg	
	> 50 g bis 100 g		0,16 mg	
	> 100 g bis 200 g		0,3 mg	
	> 200 g bis 500 g		2,5 mg	
	> 500 g bis 1 kg		5,0 mg	
	> 1 kg bis 2 kg		30 mg	
	> 2 kg bis 5 kg		25 mg	
	> 5 kg bis 10 kg		0,5 g	
	> 10 kg bis 20 kg		0,3 g	
> 20 kg bis 50 kg	0,8 g			
> 50 kg bis 65 kg	1,6 g			

Mechanische Messgrößen – Waagen

Permanentes Laboratorium - Standort Eichenau

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Waagen Nichtselbsttätige elektronische Waagen	≤ 2 kg	EURAMET cg-18:2015 ^{c)} DKD-R-7-2:2018 ^{c)}	$7 \cdot 10^{-7}$	Mit Gewichtstücken Genauigkeitsklasse E2 nach OIML R111- 1:2004
	≤ 50 kg		$1 \cdot 10^{-6}$	Mit Gewichtstücken Genauigkeitsklasse F2 nach OIML R111- 1:2004
	≤ 150 kg		$1 \cdot 10^{-5}$	Mit Gewichtstücken Genauigkeitsklasse M1 nach OIML R111- 1:2004

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Thermodynamische Messgrößen – Temperaturmessgrößen

Permanentes Laboratorium - Standort Eichenau

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Widerstandsther- mometer, auch direktanzeigend	0,01 °C	DKD-R 5-1:2018 ^{c)} Wassertripelpunkt	15 mK	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometern
	-80 °C bis < -40 °C	DKD-R 5-1: 2018 ^{c)}	45 mK	
	-40 °C bis < 0 °C	Ethanolbad	25 mK	
	0 °C bis 100 °C	DKD-R 5-1: 2018 ^{c)} Silikonölbäder	20 mK	
	> 100 °C bis 180 °C		25 mK	
	> 180 °C bis 200 °C		35 mK	
	> 200 °C bis 300 °C		$0,23 \cdot 10^{-3} \cdot T + 5 \text{ mK}$	
	> 300 °C bis 400 °C	DKD-R 5-1: 2018 ^{c)} Metallblockkalibrator	80 mK	
> 400 °C bis 570 °C	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot T - 0,56 \text{ K}$			
> 570 °C bis 700 °C	350 mK			
Nichtedelmetall- Thermoelemente, auch direktanzeigend	-80 °C bis < -35 °C	DKD-R 5-3: 2018	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,13 \text{ K}$	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometern
	-35 °C bis < 0 °C	^{c)} Ethanolbad	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,09 \text{ K}$	
	0 °C bis 35 °C	DKD-R 5-3: 2018	0,09 K	
	> 35 °C bis 300 °C	Silikonölbäder	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,072 \text{ K}$	
> 300 °C bis 700 °C	> 700 °C bis 1210 °C	DKD-R 5-3: 2018 ^{c)} Metallblockkalibrator	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,07 \text{ K}$	Vergleich gegen Normal-TE
		DKD-R 5-3: 2018 ^{c)} Keramikkblockkalibrator	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot T + 1,3 \text{ K}$	
Edelmetall- Thermoelemente, auch direktanzeigend	0 °C bis 35 °C	DKD-R 5-3: 2018 ^{c)}	0,21 K	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometern
	> 35 °C bis 300 °C	Silikonölbäder	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,2 \text{ K}$	
	> 300 °C bis 400 °C	DKD-R 5-3: 2018 ^{c)}	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,25 \text{ K}$	
> 400 °C bis 700 °C	Metallblockkalibrator			
> 700 °C bis 1210 °C	> 700 °C bis 1210 °C	DKD-R 5-3: 2018 ^{c)} Keramikkblockkalibrator	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot T + 1,3 \text{ K}$	Vergleich gegen Normal-TE
		DKD-R 5-5: 2018 ^{c)} Artefaktkalibrierung	1,0 mK	
Temperaturanzei- geräte und -simulatoren für Widerstands- thermometer Pt100	-199 °C	DKD-R 5-5: 2018 ^{c)} Artefaktkalibrierung	2,4 mK	
	0 °C		4,8 mK	
Pt25	-200 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5: 2018 ^{c)}	$12 \cdot 10^{-6} \cdot T + 4 \text{ mK}$	
	-200 °C bis -150 °C		2,3 mK	
Pt500	> -150 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5: 2018 ^{c)}	$19 \cdot 10^{-6} \cdot T + 10 \text{ mK}$	
	-200 °C bis 300 °C		$13 \cdot 10^{-6} \cdot T + 3,5 \text{ mK}$	
Pt1000	> 300 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5: 2018 ^{c)}	$18 \cdot 10^{-6} \cdot T + 5,4 \text{ mK}$	
	-200 °C bis 800 °C		$17 \cdot 10^{-6} \cdot T + 3,8 \text{ mK}$	
für Nichtedelmetall-TE (ohne Vergleichs- stellenkompensation) Typ K	-200 °C bis < 0 °C	DKD-R 5-5: 2018 ^{c)}	$85 \cdot 10^{-6} \cdot T + 11 \text{ mK}$	
	0 °C bis 1300 °C		$5,7 \cdot 10^{-9} \cdot T^2 + 0,17 \cdot 10^{-6} \cdot T + 11 \text{ mK}$	
Typ J	-200 °C bis < 0 °C	DKD-R 5-5: 2018 ^{c)}	$61 \cdot 10^{-6} \cdot T + 8 \text{ mK}$	
	0 °C bis 1200 °C		$5,6 \cdot 10^{-6} \cdot T + 8 \text{ mK}$	
Typ T	-200 °C bis < 0 °C	DKD-R 5-5: 2018 ^{c)}	$80 \cdot 10^{-6} \cdot T + 11 \text{ mK}$	
	0 °C bis 400 °C		11 mK	
Typ E	-200 °C bis < 0 °C	DKD-R 5-5: 2018 ^{c)}	$56 \cdot 10^{-6} \cdot T + 7 \text{ mK}$	
	0 °C bis 1000 °C		$4,4 \cdot 10^{-6} \cdot T + 7 \text{ mK}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Permanentes Laboratorium - Standort Eichenau

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Typ N	-200 °C bis < 0 °C		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot T + 16 \text{ mK}$	
	0 °C bis 1300 °C		$12 \cdot 10^{-9} \cdot T^2 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot T + 16 \text{ mK}$	
Edelmetall-TEs (ohne Vergleichs- stellenkompensation) Typ R / S	0 °C bis 500 °C	DKD-R 5-5:2018 ^{c)}	$-64 \cdot 10^{-6} \cdot T + 75 \text{ mK}$	
	> 500 °C bis 1768 °C		45 mK	
Typ B	0 °C bis 1200 °C		$26 \cdot T^{-0,85}$	
	> 1200 °C bis 1820 °C		60 mK	
Temperaturanzeige- geräte und - simulatoren für Thermoelemente (mit Vergleichs- stellenkompensation)	-200 °C bis 1500 °C	DKD-R 5-5:2018 ^{c)}	$\sqrt{U_{TC}^2 + (0,06K)^2}$	U_{TC} =Unsicherheit der Thermoelement- temperatur ohne Vergleichsstellen- kompensation
Messorte in Klimaschränken mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum, Temperatur	-80 °C bis 180 °C	DKD-R 5-7:2018 ^{c)} Methode C	0,50 K	Bei Beladung sind Art und Anordnung der Beladung im Kalibrierschein genau anzugeben.
	> 180 °C bis 300 °C		0,70 K	
Klimaschränke mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum, Temperatur	-80 °C bis 100 °C	DKD-R 5-7:2018 ^{c)} Methode A oder B	0,55 K	Inhomogenität , Stabilität etc. des Messobjekts können die Messunsicherheit erhöhen. Bei Beladung sind Art und Anordnung der Beladung im Kalibrierschein genau anzugeben.
	> 100 °C bis 180 °C		0,75 K	
	> 180 °C bis 300 °C		1,0 K	
Blockkalibratoren	-80 °C bis 0 °C	DKD-R 5-4:2018 ^{c)}	0,10 K	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometer
	> 0 °C bis 50 °C		0,056 K	Inhomogenität, Stabilität etc. des Messobjekts können die Messunsicherheit erhöhen
	> 50 °C bis 700 °C		$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,036 \text{ K}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Thermodynamische Messgrößen - Feuchtemessgrößen

Permanentes Kalibrierlaboratorium - Standort Eichenau

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
Taupunkttemperatur Tauspiegel-hygrometer	- 28 °C bis 24,8 °C	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: 10 °C bis 45 °C relative Feuchte: 5 % bis 98 %	0,080 K	Vergleich mit Taupunktspiegel- hygrometer im Klimagenerator oder Klimaschrank	
	- 17 °C bis 44,8 °C	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: >25 °C bis 45 °C relative Feuchte: 5 % bis 98 %	0,10 K		
	-3 °C bis 59,8 °C	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: >45 °C bis 60 °C relative Feuchte: 5 % bis 98 %	0,15 K		
	17 °C bis 89,8 °C	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: >60 °C bis 90 °C relative Feuchte: 10 % bis 98 %	0,3 K		
relative Luftfeuchte Feuchtemessgeräte und Messumformer	5 % bis 20 %	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: 10 °C bis 25 °C Taupunkttemperatur t_d : - 28 °C bis 24,8 °C	0,25 %	Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte	
	> 20 % bis 40 %		0,50 %		
	> 40 % bis 60 %		0,75 %		
	> 60 % bis 80 %		1,0 %		
	> 80 % bis 98 %		1,2 %		
	5 % bis 20 %	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: > 25 °C bis 45 °C Taupunkttemperatur t_d : -17 °C bis 44,8 °C	0,65 %		Vergleich mit Taupunktspiegel im Klimagenerator oder Klimaschrank
	> 20 % bis 40 %		0,90 %		
	> 40 % bis 60 %		1,2 %		
	> 60 % bis 80 %		1,4 %		
	> 80 % bis 98 %		1,6 %		
	5 % bis 20 %	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: > 45 °C bis 60 °C Taupunkttemperatur t_d : -3 °C bis 59,8 °C	0,85 %		
	> 20 % bis 40 %		1,1 %		
	> 40 % bis 60 %		1,4 %		
	> 60 % bis 80 %		1,6 %		
	> 80 % bis 98 %		1,8 %		
	10 % bis 20 %	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: > 60 °C bis 90 °C Taupunkttemperatur t_d : 17 °C bis 89,8 °C	1,7 %		Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
	> 20 % bis 40 %		1,9 %		
	> 40 % bis 60 %		2,1 %		
	> 60 % bis 80 %		2,3 %		
	> 80 % bis 98 %		2,5 %		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Permanentes Kalibrierlaboratorium - Standort Eichenau

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Messorte in Klimaschränken mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum, relative Feuchte ^{c)}	5 % bis 30 %	Luftstromtemperatur: 10 °C bis 90 °C Taupunkttemperatur t_d : -28 °C bis 89,8 °C DKD-R 5-7:2018 ^{c)} Methode C	1,0 %	Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
	> 30 % bis 60 %		1,5 %	Feuchte- Referenzwert wird aus Taupunkt- temperatur und Luftstrom- temperatur am Messort berechnet.
	> 60 % bis 80 %		2,0 %	Inhomogenität und Stabilität des Messobjekts können die Messunsicherheit erhöhen.
	> 80 % bis 98 %		2,5 %	Bei Beladung sind Art und Anordnung der Beladung im Kalibrierschein genau anzugeben.

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02
Permanentes Kalibrierlaboratorium - Standort Eichenau

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Klimaschränke mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum, relative Feuchte	5 % bis 30 %	Luftstromtemperatur: 10 °C bis 90 °C Taupunkttemperatur t_d : 28 °C bis 89,8 °C DKD-R 5-7:2018 ^{c)} Methode A oder B	1,5 %	Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
	> 30 % bis 60 %		2,0 %	Feuchte-Referenzwert wird aus Taupunkttemperatur und Luftstromtemperatur am Messort berechnet.
	> 60 % bis 80 %		2,5 %	Inhomogenität und Stabilität des Messobjekts können die Messunsicherheit erhöhen.
	> 80 % bis 98 %		3,0 %	Bei Beladung sind Art und Anordnung der Beladung im Kalibrierschein genau anzugeben.

Permanentes Laboratorium - Standort Regensburg

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Abgasmessgeräte für Kompressionszündungsmotoren Partikelanzahlkonzentration Partikelgeneratoren und -messgeräte (Aerosol)	$5 \cdot 10^3 \text{ cm}^{-3}$ bis $50 \cdot 10^3 \text{ cm}^{-3}$	AA0399 Version 1.0 Verkehrsblatt 2021 Heft 11, Nr. 133 ^{d)}	20 %	Die mittlere Partikelgröße muss im Bereich von 10 nm bis 200 nm liegen.
	$> 50 \cdot 10^3 \text{ cm}^{-3}$ bis $3 \cdot 10^6 \text{ cm}^{-3}$		13 %	
Partikelkonzentrationsreduktionsfaktor PCRF	1:1 bis 1:30000	AA0398 Version 1.0	9 %	Die Partikelgröße muss im Bereich von 10 nm bis 200 nm liegen.
Partikelmessgröße ^{c)}	1000 cm^{-3} bis 30.000 cm^{-3}	10 nm bis 200 nm ISO 27891:2015-03	11 %	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Thermodynamische Messgrößen – Temperaturmessgrößen

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren			
Widerstandsthermometer, auch direktanzeigend	0 °C	DKD-R 5-1:2018 ^{c)} Eispunkt		20 mK	Vergleich mit Normalwiderstandsthermometern
	-40 °C bis 100 °C	DKD-R 5-1:2018 ^{c)} Metallblockkalibrator		50 mK	
	> 100 °C bis 200 °C			75 mK	
	> 200 °C bis 400 °C			80 mK	
	> 400 °C bis 570 °C			$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot T - 0,56 \text{ K}$	
> 570 °C bis 700 °C			350 mK		
Nichtedelmetall-Thermoelemente, auch direktanzeigend	-40 °C bis 200 °C	DKD-R 5-3:2018 ^{c)} Metallblockkalibrator		$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,1 \text{ K}$	Vergleich mit Normalwiderstandsthermometern
	> 200 °C bis 400 °C			$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,08 \text{ K}$	
	> 400 °C bis 700 °C			$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,07 \text{ K}$	
	> 700 °C bis 1210 °C	DKD-R 5-3:2018 ^{c)} Keramikkblockkalibrator		$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot T + 1,3 \text{ K}$	Vergleich mit Normal-TE
Edelmetall-Thermoelemente, auch direktanzeigend	0 °C bis 100 °C	DKD-R 5-3:2018 ^{c)} Metallblockkalibrator		0,22 K	Vergleich mit Normalwiderstandsthermometern
	> 100 °C bis 200 °C			0,25 K	
	> 200 °C bis 400 °C			$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,2 \text{ K}$	
	> 400 °C bis 700 °C			$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,25 \text{ K}$	
	> 700 °C bis 1210 °C	DKD-R 5-3:2018 ^{c)} Keramikkblockkalibrator		$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot T + 1,3 \text{ K}$	Vergleich mit Normal-TE
Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren Widerstandsthermometer Pt100 Pt25 Pt500 Pt1000 Nichtedelmetall-TE (ohne Vergleichsstellenkompensation) Typ K Typ J Typ T Typ E Typ N	-199 °C	DKD-R 5-5:2018 ^{c)} Artefaktkalibrierung		1,0 mK	
	0 °C			2,4 mK	
	237 °C			4,8 mK	
	-200 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5:2018 ^{c)}		$12 \cdot 10^{-6} \cdot T + 4 \text{ mK}$	
	-200 °C bis -150 °C			2,3 mK	
	> -150 °C bis 800 °C			$19 \cdot 10^{-6} \cdot T + 10 \text{ mK}$	
	-200 °C bis 300 °C			$13 \cdot 10^{-6} \cdot T + 3,5 \text{ mK}$	
	> 300 °C bis 800 °C			$18 \cdot 10^{-6} \cdot T + 5,4 \text{ mK}$	
	-200 °C bis 800 °C			$17 \cdot 10^{-6} \cdot T + 3,8 \text{ mK}$	
	-200 °C bis < 0 °C			$85 \cdot 10^{-6} \cdot T + 11 \text{ mK}$	
	0 °C bis 1300 °C			$5,7 \cdot 10^{-9} \cdot T^2 + 0,17 \cdot 10^{-6} \cdot T + 11 \text{ mK}$	
	-200 °C bis < 0 °C			$61 \cdot 10^{-6} \cdot T + 8 \text{ mK}$	
	0 °C bis 1200 °C			$5,6 \cdot 10^{-6} \cdot T + 8 \text{ mK}$	
	-200 °C bis < 0 °C			$80 \cdot 10^{-6} \cdot T + 11 \text{ mK}$	
	0 °C bis 400 °C			11 mK	
-200 °C bis < 0 °C			$56 \cdot 10^{-6} \cdot T + 7 \text{ mK}$		
0 °C bis 1000 °C			$4,4 \cdot 10^{-6} \cdot T + 7 \text{ mK}$		
-200 °C bis < 0 °C		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot T + 16 \text{ mK}$			
0 °C bis 1300 °C		$12 \cdot 10^{-9} \cdot T^2 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot T + 16 \text{ mK}$			

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen	
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren ¹⁾				
Edelmetall-TE (ohne Vergleichs- stellenkompensation) Typ R / S	0 °C bis 500 °C	DKD-R 5-5:2018 ^{e)}		$-64 \cdot 10^{-6} \cdot T + 75 \text{ mK}$		
	> 500 °C bis 1768 °C			45 mK		
Typ B	0 °C bis 1200 °C			$26 \cdot T^{-0,85}$		
	> 1200 °C bis 1820 °C			60 mK		
Temperaturanzei- geräte und -simulatoren für Thermoelemente (mit Vergleichs- stellenkompensation)	-200 °C bis 1500 °C			$\sqrt{U_{TC}^2 + (0,06 \text{ K})^2}$		U_{TC} =des Anzeigerates für Thermoelemente ohne Vergleichsstellen- kompensation
Messorte in Klimaschränken mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum, Temperatur	-80 °C bis 180 °C		DKD-R 5-7:2018 ^{e)} Methode C			0,50 K
	> 180 °C bis 300 °C			0,70 K		
Klimaschränke mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum, Temperatur	-80 °C bis 100 °C	DKD-R 5-7:2018 ^{e)} Methode A oder B		0,55 K	Inhomogenität, Stabilität etc. des Messobjekts können die Messunsicherheit erhöhen. Bei Beladung sind Art und Anordnung der Beladung im Kalibrierschein genau anzugeben.	
	> 100 °C bis 180 °C			0,75 K		
	> 180 °C bis 300 °C			1,0 K		
Blockkalibratoren	-80 °C bis 0 °C	DKD-R 5-4:2018 ^{e)}		0,10 K	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometer	
	> 0 °C bis 50 °C			0,056 K	Inhomogenität, Stabilität etc. des Messobjekts können die Messunsicherheit erhöhen	
	> 50 °C bis 700 °C			$0,21 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,036 \text{ K}$		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Thermodynamische Messgrößen – Feuchtemessgrößen

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	
Taupunkttemperatur Tauspiegel- hygrometer	- 28 °C bis 24,5 °C	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: 10 °C bis 25 °C relative Feuchte: 5 % bis 95 %	0,080 K	Vergleich mit Taupunktspiegel- hygrometer im Klimagenerator
	- 17 °C bis 44 °C	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: >25 °C bis 45 °C relative Feuchte: 5 % bis 95 %	0,10 K	
	-3 °C bis 58 °C	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: >45 °C bis 60 °C relative Feuchte: 5 % bis 90 %	0,15 K	
relative Luftfeuchte Feuchtemessgeräte und Messumformer	5 % bis 20 %	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: 10 °C bis 25 °C Taupunkttemperatur t_d : -28 °C bis 24,5 °C	0,25 %	Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte Vergleich mit Taupunktspiegel im Klimagenerator
	> 20 % bis 40 %		0,50 %	
	> 40 % bis 60 %		0,75 %	
	> 60 % bis 80 %		1,0 %	
	> 80 % bis 95 %		1,2 %	
	5 % bis 20 %	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: > 25 °C bis 45 °C Taupunkttemperatur t_d : -17 °C bis 44 °C	0,65 %	
	> 20 % bis 40 %		0,90 %	
	> 40 % bis 60 %		1,2 %	
	> 60 % bis 80 %		1,4 %	
	> 80 % bis 95 %		1,6 %	
	5 % bis 20 %	QMH XIV.5 Version 5.0 Luftstromtemperatur: > 45 °C bis 60 °C Taupunkttemperatur t_d : -3 °C bis 58 °C	0,85 %	
	> 20 % bis 40 %		1,1 %	
	> 40 % bis 60 %		1,4 %	
	> 60 % bis 80 %		1,6 %	
	> 80 % bis 90 %		1,8 %	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Messorte in Klimaschränken mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum, relative Feuchte	5 % bis 30 %	Luftstromtemperatur: 10 °C bis 90 °C Taupunkttemperatur t_d : -28 °C bis 89,8 °C DKD-R 5-7:2018 ^{e1} Methode C	1,0 %	Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
	> 30 % bis 60 %		1,5 %	Feuchte-Referenzwert wird aus Taupunkt- temperatur und Luftstromtemperatur am Messort berechnet Inhomogenität und Stabilität des Messobjekts können die Messunsicherheit erhöhen.
	> 60 % bis 80 %		2,0 %	Bei Beladung sind Art und Anordnung der Beladung im Kalibrierschein genau anzugeben.
	> 80 % bis 98 %		2,5 %	
Klimaschränke mit Umluft im leeren oder definiert beladenen Nutzraum, relative Feuchte	5 % bis 30 %	Luftstromtemperatur: 10 °C bis 90 °C Taupunkttemperatur t_d : -28 °C bis 89,8 °C DKD-R 5-7:2018 ^{e1} Methode A oder B	1,5 %	Messunsicherheit ausgedrückt in relativer Feuchte
	> 30 % bis 60 %		2,0 %	Feuchte-Referenzwert wird aus Taupunkt- temperatur und Luftstromtemperatur am Messort berechnet
	> 60 % bis 80 %		2,5 %	Inhomogenität und Stabilität des Messobjekts können die Messunsicherheit erhöhen.
	> 80 % bis 98 %		3,0 %	Bei Beladung sind Art und Anordnung der Beladung im Kalibrierschein genau anzugeben.

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Mechanische Messgrößen – Druck

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	
Druck Absolutdruck p_{abs}	> 0 bar bis 21 bar > 21 bar bis 251 bar	DKD-R 6-1:2014 ^{c)} Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$5,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 1,2 \text{ mbar} + U_{baro}$ $5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 30 \text{ mbar} + U_{baro}$	Druckmedium: Gas. Die Messunsicherheit des Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen.
Absolutdruck p_{abs}	1 bar; 2 bar bis 71 bar > 71 bar bis 701 bar	DKD-R 6-1:2014 ^{c)} Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$7,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,36 \text{ mbar} + U_{baro}$ $8,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,72 \text{ mbar} + U_{baro}$	Referenzwert ($p_{abs} = p_{amb}$) Druckmedium: Öl. Die Messunsicherheit des Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen.
Absolutdruck p_{abs}	900 mbar bis 1100 mbar	esz QMH XXIII.4.2 v5.0	$2,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 15 \mu\text{bar}$	Referenzwert ($p_{abs} = p_{amb}$) Einpunktmessung bei aktuellem Umgebungsdruck
Absolutdruck p_{abs}	> 0 bar bis 301 bar	DKD-R 6-1:2014 ^{c)} Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 30 \text{ mbar}$	Druckmedium: Wasser Die Messunsicherheit des Barometers U_{baro} ist zu berücksichtigen.
	> 301 bar bis 1001 bar		$7,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 40 \text{ mbar}$	
Positiver und negativer Überdruck p_e	-200 mbar bis 200 mbar -1 bar bis 2 bar > 2 bar bis 20 bar > 20 bar bis 100 bar > 100 bar bis 300 bar	DKD-R 6-1:2014 ^{c)}	25 μbar $3,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,25 \text{ mbar}$ $4,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,61 \text{ mbar}$ $9,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 3,7 \text{ mbar}$ $5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 30 \text{ mbar}$	Druckmedium: Gas
Überdruck p_e	0 bar; 1 bar bis 70 bar > 70 bar bis 700 bar		$7,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,36 \text{ mbar}$ $8,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,72 \text{ mbar}$	
Überdruck p_e	> 0 bar bis 300 bar > 300 bar bis 1000 bar	DKD-R 6-1:2014 ^{c)}	$5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 30 \text{ mbar}$ $7,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 40 \text{ mbar}$	Druckmedium: Wasser

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Mechanische Messgrößen – Durchflussmessgrößen

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit		
Volumendurchfluss Q von strömenden Gasen Durchflussmesser oder -regler mit einer Anzeige oder Messumformer mit elektronischer Schnittstelle	0,005 l/min bis 0,03 l/min	Laminar Flow Elemente als Normal	0,3 ml/min		Q = Messwert Kalibriermedium trockene Luft (rel. Feuchte < 10 %) Messbereiche bezogen auf trockene Luft von 0 °C, 1013,25 mbar
	> 0,03 l/min bis 200 l/min > 200 l/min bis 500 l/min	MFC als Normal	$1 \% \cdot Q$	$0,89 \cdot 10^{-2} \cdot Q + 0,52 \text{ l/min}$	

Mechanische Messgrößen – Kraft

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit		
Kraft Messgeräte und Aufnehmer	50 N bis 50 kN	Zug- und Druckkraft nach DKD-R 3-3:2018 ^{c)}	0,05 %		

Mechanische Messgrößen – Drehmoment

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit		
Drehmoment Handbetätigte Drehmoment - Schraubwerkzeuge ^{c)}	0,2 N·m bis < 1 N·m	DIN EN ISO 6789-2:2017 ^{c)}	0,9 %	Drehmoment- Schraubendreher	
	1 N·m bis 10 N·m		0,5 %		
	0,4 N·m bis < 4 N·m		0,7 %	Drehmoment- schlüssel	
	4 N·m bis 1110 N·m		0,5 %		
Drehmoment Drehmomentauf- nehmer in Prüfständen	0 N·m bis 100 N·m	AA0397 Version 1.0 (16.08.2023)	$0,001 \cdot M + 0,025 \text{ N·m}$	M: Messwert in N·m	
	> 100 N·m bis 10 kN·m		$0,002 \cdot M + 0,050 \text{ N·m}$	Auf die Kalibriereinrichtung wirkenden Biegemomente und Querkräfte sind zu berücksichtigen.	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Mechanische Messgrößen - Waagen

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Waagen Nichtselbsttätige elektronische Waagen	≤ 2 kg	EURAMET cg-18:2015 DKD-R-7-2:2018 ^{c)}	$7 \cdot 10^{-7}$	Mit Gewichtstücken Genauigkeitsklasse E2 nach OIML R111- 1:2004
	≤ 50 kg		$1 \cdot 10^{-6}$	Mit Gewichtstücken Genauigkeitsklasse F2 nach OIML R111- 1:2004
	≤ 150 kg		$1 \cdot 10^{-5}$	Mit Gewichtstücken Genauigkeitsklasse M1 nach OIML R111- 1:2004

Mechanische Messgrößen – Messgeräte im Kraftfahrwesen (MIK)

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Rollenbremsprüfstände	0 N bis < 2 kN	Verkehrsblatt 2016 Heft 14 Nr. 115	19 N	<i>F</i> : am Bremsprüfstand angezeigte Kraft Messsystem: Kraftaufnehmer mit Belastungs-Rahmen
	2 kN bis 4 kN		$0,46 \% \cdot F + 7 \text{ N}$	
	> 4 kN bis 8 kN		$0,43 \% \cdot F + 8 \text{ N}$	
	> 8 kN bis 40 kN	QMH Kapitel XXVII.1.2: Version 5	$0,70 \% \cdot F$	
	0 kN bis 4 kN	Vergleichsverfahren: XXVII.1.2.1 Masse-Hebel Verfahren: XXVII.1.2.2	$0,40 \% \cdot F + 4 \text{ N}$	<i>F</i> : am Bremsprüfstand angezeigte Kraft Messsystem: Hebel mit Massestücken
	> 4 kN bis 8 kN		$0,65 \% \cdot F$	
> 8 kN bis 40 kN	$0,90 \% \cdot F$			
Plattenbremsprüfstände	0 N bis < 2 kN	Verkehrsblatt 2016 Heft 14 Nr. 115 QMH Kapitel XXVII.1.2: Version 5	$0,20 \% \cdot F + 12 \text{ N}$	<i>F</i> : am Bremsprüfstand angezeigte Kraft Messsystem: Kraftaufnehmer
	2 kN bis 10 kN		$0,70 \% \cdot F + 2 \text{ N}$	

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Mechanische Messgrößen – Messgeräte im Kraftfahrwesen (MIK)

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Scheinwerfer- Einstell-Prüfgeräte (SEP) Neigung	0 % bis 6 %	Verkehrsblatt 2016 Heft 14, Nr.115 Verkehrsblatt 2018 Heft 23, Nr.174 QMH Kapitel: XXIX. 3 Version 6.0	0,1 %	Angabe der Messunsicherheit als absoluter Wert der Neigung
Aufstellflächen für Scheinwerfer-Einstell- Prüfgerät (ASEP) Neigung	0 % bis 10 %	Verkehrsblatt 2018 Heft 23, Nr. 174 QMH Kapitel: XXIX. 3 Version 6.0	0,038 %	Angabe der Messunsicherheit als absoluter Wert der Neigung
Aufstellflächen für Kraftfahrzeuge Neigung	0 m bis 10 m 0 % bis 10 %	Verkehrsblatt 2014 Heft 5, Nr. 44	0,23 mm/m + 0,53 mm/L	Messsystem: Selbstnivellierender Linienlaser
Ebenheit	0 mm bis 50 mm	Verkehrsblatt 2018 Heft 23, Nr. 174 QMH Kapitel: XXIX. 3 Version 6.0	0,53 mm + 0,23 mm/m · R	DIN 18202:2013 L: gemessene Länge in Meter R: Rasterpunktabstand in Meter

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Mechanische Messgrößen – Messgeräte im Kraftfahrwesen (MIK)

Vor-Ort-Kalibrierung

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	
Abgasmessgeräte für Fremdzündungsmotoren Gaskonzentration Propan C ₃ H ₈	80 ppm vol 200 ppm vol 2000 ppm vol	Verkehrsblatt 2018, Heft 11, Nr. 100 QMH Kapitel 26-7 XXX	2 ppm vol 3 ppm vol 24 ppm vol	ppm vol = 10 ⁻⁶ · m ³ /m ³ % vol = 10 ⁻² · m ³ /m ³
Kohlenstoffdioxid CO ₂	3 % vol 6 % vol 14 % vol		0,039 % vol 0,072 % vol 0,17 % vol	
Kohlenstoffmonoxid CO	0,1 % vol 0,5 % vol 3,5 % vol		0,0039 % vol 0,0070 % vol 0,042 % vol	
Sauerstoff O ₂	20,9 % vol		0,31 % vol	
Abgasmessgeräte für Kompressionszündungs- motoren Trübungsgrad	10 %; 30 %; 50 %; 70 %		0,9 %	
Trübungskoeffizient	0,25 m ⁻¹	0,02 m ⁻¹	Der Trübungs- koeffizient wird aus dem Trübungsgrad berechnet.	
	0,83 m ⁻¹	0,03 m ⁻¹		
	1,61 m ⁻¹	0,04 m ⁻¹		
	2,80 m ⁻¹	0,07 m ⁻¹		

Anlage zur Teil-Akkreditierungsurkunde D-K-15019-01-02

Vor-Ort-Kalibrierung

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Abgasmessgeräte für Kompressions- zündungsmotoren Partikelanzahl- konzentration Partikelgeneratoren und -messgeräte (Aerosol)	5 · 10 ³ cm ⁻³ bis 50 · 10 ³ cm ⁻³	AA0399 Version 1.0 Verkehrsblatt 2021 Heft 11, Nr. 133 ^{d)}	20 %	Die mittlere Partikelgröße muss im Bereich von 10 nm bis 200 nm liegen.
	> 50 · 10 ³ cm ⁻³ bis 3 · 10 ⁶ cm ⁻³		13 %	

^{d)} Die Akkreditierung für Kalibrierungen der Messgeräte zur Bestimmung der Partikelanzahlkonzentration, die im Rahmen der Untersuchungen der Abgase von Kraftfahrzeugen nach Nummer 6.8.2 der Anlage VIIIa zur StVZO eingesetzt werden, wurde unter einer aufschiebenden Bedingung erteilt. Danach darf die Stelle erst nach der ordnungsgemäßen Inverkehrbringung der Geräte nach Mess- und Eichgesetz – MessEG sowie nach der bestandenen Baumusterprüfung Konformitätsbewertungstätigkeiten unter Bezugnahme auf die Angabe des akkreditierten Hausverfahrens und einem Verweis auf das Verkehrsblatt 2021 Heft 11, Nr. 133 durchführen. Siehe Ziff. II. des Bescheids vom 03.03.2023.

Verwendete Abkürzungen:

AA	Arbeitsanweisung (selbstentwickeltes Verfahren) der esz AG
CMC	Calibration and measurement capabilities (Kalibrier- und Messmöglichkeiten)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DKD-R	Richtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD), herausgegeben von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt
EN	Europäische Norm
EURAMET	European Association of National Metrology Institutes
OIML	International Organization of legal metrology
QMH	Qualitätsmanagementhandbuch (selbstentwickeltes Verfahren) der esz AG