

## Deutsche Akkreditierungsstelle

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

**Gültig ab:** 07.06.2024

Ausstellungsdatum: 07.06.2024

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**

mit den Standorten

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

**esz AG calibration & metrology**  
**Franz-Meyer-Straße 1, 93053 Regensburg**

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.

*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](http://www.dakks.de))*

Kalibrierungen in den Bereichen:

#### **Thermodynamische Messgrößen**

##### **Temperaturmessgrößen**

- **Blockkalibratoren** <sup>a)</sup>
- **Direktanzeigende Thermometer** <sup>a)</sup>
- **Klimaschränke (Temperatur)** <sup>a)</sup>
- **Temperaturanzeigergeräte und -simulatoren** <sup>a)</sup>
- **Thermopaare, Thermoelemente** <sup>a)</sup>
- **Widerstandsthermometer** <sup>a)</sup>

##### **Feuchtemessgrößen**

- **Klimaschränke (Feuchte)** <sup>a)</sup>
- **Messgeräte für absolute Feuchte** <sup>a)</sup>
- **Messgeräte für relative Feuchte** <sup>a)</sup>

#### **Mechanische Messgrößen**

- **Drehmoment** <sup>a)</sup>
- **Druck** <sup>a)</sup>
- **Kraft** <sup>a)</sup>
- **Masse** <sup>b)</sup>
- **Waagen** <sup>a)</sup>

##### **Messgeräte im Kraftfahrzeugwesen**

- **Abgasmessgeräte für Fremdzündungsmotoren** <sup>b)</sup>
- **Abgasmessgeräte für Kompressionszündungsmotoren** <sup>a)</sup>
- **Aufstellflächen für Scheinwerfer-Einstell-Prüfgeräte (ASEP)** <sup>b)</sup>
- **Plattenbremsprüfstände** <sup>b)</sup>
- **Rollenbremsprüfstände** <sup>b)</sup>
- **Scheinwerfer-Einstell-Prüfgeräte (SEP)** <sup>b)</sup>

##### **Durchflussmessgrößen**

- **Durchfluss von Gasen** <sup>a)</sup>

a) **auch als Vor-Ort-Kalibrierung**

b) **nur als Vor-Ort-Kalibrierung**

Für die mit <sup>c)</sup> gekennzeichneten Messgrößen/Kalibriergegenstände ist dem Kalibrierlaboratorium, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkKS bedarf, die Anwendung der hier aufgeführten Normen/Kalibrierrichtlinien mit unterschiedlichen Ausgabeständen gestattet. Das Kalibrierlaboratorium verfügt über eine aktuelle Liste aller Normen/Kalibrierrichtlinien im flexiblen Akkreditierungsbereich.

*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](http://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	DKD-R 6-1:2014 <sup>c)</sup>  Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$2,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 15 \mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas  Die Messunsicherheit des Barometers $U_{baro}$ ist zu berücksichtigen.
	> 3,0 bar bis 21 bar		$3,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,19 \text{ mbar}$	
	> 21 bar bis 101 bar		$3,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,44 \text{ mbar} + U_{baro}$	
	> 101 bar bis 251 bar		$5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 30 \text{ mbar} + U_{baro}$	
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	DKD-R 6-1:2014 <sup>c)</sup>  Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$7,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,36 \text{ mbar} + U_{baro}$	Referenzwert ( $p_{abs} = p_{amb}$ ) Druckmedium: Öl  Die Messunsicherheit des Barometers $U_{baro}$ ist zu berücksichtigen.
	> 71 bar bis 701 bar		$8,2 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 0,72 \text{ mbar} + U_{baro}$	
Absolutdruck $p_{abs}$	> 0 bar bis 301 bar	DKD-R 6-1:2014 <sup>c)</sup>  Kalibriermethode: $p_{abs} = p_e + p_{amb}$	$5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 30 \text{ mbar} + U_{baro}$	Druckmedium: Wasser  Die Messunsicherheit des Barometers $U_{baro}$ ist zu berücksichtigen.
	> 301 bar bis 1001 bar		$7,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 40 \text{ mbar} + U_{baro}$	
Positiver und negativer Überdruck $p_e$	-200 mbar bis 200 mbar	DKD-R 6-1:2014 <sup>c)</sup>  Kalibriermethode: $p_e = p_{abs} - p_{amb}$	25 $\mu\text{bar}$	Druckmedium: Gas  Die Messunsicherheit des Barometers $U_{baro}$ ist zu berücksichtigen.
	> -1 bar bis 2 bar		$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 55 \mu\text{bar} + U_{baro}$	
	> 2 bar bis 20 bar		$3,7 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,19 \text{ mbar} + U_{baro}$	
	> 20 bar bis 100 bar		$3,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,44 \text{ mbar}$	
	> 100 bar bis 150 bar		$9 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 23 \text{ mbar}$	
	> 150 bar bis 250 bar		$5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 30 \text{ mbar}$	

**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 <sup>c)</sup>	$7,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_e + 0,36$ 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 <sup>c)</sup>	$5,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_{abs} + 30$ 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 <sup>c)</sup>	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 <sup>c)</sup>	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 %	

**Mechanische Messgrößen – Masse**

Gültig ab: 07.06.2024

Ausstellungsdatum: 07.06.2024

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	10 mg	OIML R111-01:2004 <sup>c)</sup>	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	für Gewichtsstücke nach OIML R 111- 1:2004 gemäß der Klasse F1
	100 mg		0,016 mg	
	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	für Gewichtsstücke nach OIML R 111- 1:2004 gemäß der Klasse M1		
2 kg	30 mg			
5 kg	25 mg			
10 kg	0,5 g			
20 kg	0,3 g			
50 kg	0,8 g	für Gewichtsstücke nach OIML R 111- 1:2004 gemäß der Klasse M1		
10 mg bis 20 mg		OIML R111-01:2004 <sup>c)</sup>	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 <sup>c)</sup>	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 <sup>c)</sup> DKD-R-7-2:2018 <sup>c)</sup>	$7 \cdot 10^{-7}$	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
Widerstands- thermometer, auch direktanzeigend <sup>c)</sup>	0,01 °C	DKD-R 5-12018 Wassertripelpunkt	15 mK	Kalibrierung am Temperaturfixpunkt
	-80 °C bis < -40 °C	DKD-R 5-1:2018 im Ethanolbad	45 mK	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometern
	-40 °C bis < 0 °C		25 mK	
	0 °C bis 100 °C	DKD-R 5-1:2018 im Silikonölbad	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 im Blockkalibrator	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 <sup>c)</sup>	-80 °C bis < -35 °C	DKD-R 5-3:2018 im Ethanolbad	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot  T  + 0,13 \text{ K}$	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometer
	-35 °C bis < 0 °C		$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot  T  + 0,09 \text{ K}$	
	0 °C bis 35 °C	DKD-R 5-3:2018 im Silikonölbad	0,09 K	
	> 35 °C bis 300 °C		$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,072 \text{ K}$	
	> 300 °C bis 700 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,07 \text{ K}$	
	> 700 °C bis 1210 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot T + 1,3 \text{ K}$	Vergleich mit Normal- Thermoelement
Edelmetall- Thermoelemente, auch direktanzeigend <sup>c)</sup>	0 °C bis 35 °C	DKD-R 5-3:2018 im Silikonölbad	0,21 K	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometer
	> 35 °C bis 300 °C		$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,2 \text{ K}$	
	> 300 °C bis 400 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot T + 0,2 \text{ K}$	
	> 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 im Blockkalibrator	$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot T + 1,3 \text{ K}$	Vergleich mit Normal- Thermoelement
Blockkalibratoren <sup>c)</sup>	-80 °C bis 0 °C	DKD-R 5-4:2018	0,10 K	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometer
	> 0 °C bis 50 °C		0,056 K	
	> 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**
**Permanentes Laboratorium - Standort Eichenau**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Temperaturanzei- geräte und -simula- toren für Widerstands- thermometer <sup>c)</sup>	-199 °C	DKD-R 5-5:2018 Artefaktkalibrierung	1,0 mK	
	0 °C		2,4 mK	
	237 °C		4,8 mK	
Pt100	-200 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5:2018	$12 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 4 \text{ mK}$	
Pt25	-200 °C bis -150 °C		2,3 mK	
	> -150 °C bis 800 °C		$19 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 10 \text{ mK}$	
Pt500	-200 °C bis 300 °C		$13 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 3,5 \text{ mK}$	
	> 300 °C bis 800 °C		$18 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 5,4 \text{ mK}$	
Pt1000	-200 °C bis 800 °C		$17 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 3,8 \text{ mK}$	
für Nichtedelmetall- Thermoelemente <sup>c)</sup>	-200 °C bis < 0 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichs- stellenkompensation	$85 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 11 \text{ mK}$	
Typ K	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		$61 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 8 \text{ mK}$	
	0 °C bis 1200 °C		$5,6 \cdot 10^{-6} \cdot T + 8 \text{ mK}$	
Typ T	-200 °C bis < 0 °C		$80 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 11 \text{ mK}$	
	0 °C bis 400 °C		11 mK	
Typ E	-200 °C bis < 0 °C		$56 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 7 \text{ mK}$	
	0 °C bis 1000 °C		$4,4 \cdot 10^{-6} \cdot T + 7 \text{ mK}$	
Typ N	-200 °C bis < 0 °C		$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot  T  + 16 \text{ mK}$	
	0 °C bis 1300 °C		$12 \cdot 10^{-9} \cdot T^2 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot T + 16 \text{ mK}$	
für Edelmetall- Thermoelemente <sup>c)</sup>	0 °C bis 500 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichs- stellenkompensation	$-64 \cdot 10^{-6} \cdot T + 75 \text{ mK}$	
Typ R, Typ S	> 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	
für Thermo- elemente <sup>c)</sup>	-200 °C bis 1500 °C	DKD-R 5-5:2018 mit Vergleichs- stellenkompensation	$\sqrt{U_{TC}^2 + (0,06 \text{ K})^2}$	$U_{TC}$ = Unsicherheit des Anzeigeegerätes für Thermoelemente ohne Vergleichsstellen- kompensation
Messorte in Klimaschränken mit Umluft <sup>c)</sup>	-80 °C bis 180 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C	0,50 K	
	> 180 °C bis 300 °C		0,70 K	
Klimaschränke mit Umluft <sup>c)</sup>	-80 °C bis 100 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B	0,55 K	
	> 100 °C bis 180 °C		0,75 K	
	> 180 °C bis 300 °C		1,0 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 7.0 Luftstromtemperatur: 10 °C bis 25 °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 7.0 Luftstromtemperatur: > 25 °C bis 45 °C relative Feuchte: 5 % bis 98 %	0,10 K	
	-3 °C bis 59,8 °C	QMH XIV.5 Version 7.0 Luftstromtemperatur: > 45 °C bis 60 °C relative Feuchte: 5 % bis 98 %	0,15 K	
	17 °C bis 89,8 °C	QMH XIV.5 Version 7.0 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 7.0 Luftstromtemperatur: 10 °C bis 25 °C Taupunkttemperatur $t_d$ : -28 °C bis 24,8 °C	0,25 %	Vergleich mit Taupunktspiegel im Klimagenerator oder Klimaschrank
	> 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 7.0 Luftstromtemperatur: > 25 °C bis 45 °C Taupunkttemperatur $t_d$ : -17 °C bis 44,8 °C	0,65 %	Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
	> 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 7.0 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 7.0 Luftstromtemperatur: > 60 °C bis 90 °C Taupunkttemperatur $t_d$ : 17 °C bis 89,8 °C	1,7 %	Vergleich mit Taupunktspiegel in Klimaschrank
	> 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 <sup>c)</sup>	5 % bis 30 %	DKD-R 5-7:2018 Methode C Luftstromtemperatur: 10 °C bis 90 °C Taupunkttemperatur $t_d$ : -28 °C bis 89,8 °C	1,0 %	Feuchte-Referenzwert wird aus Taupunkttemperatur und Luftstromtemperatur am Messort berechnet.  Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
	> 30 % bis 60 %		1,5 %	
	> 60 % bis 80 %		2,0 %	
	> 80 % bis 98 %		2,5 %	
Klimaschränke mit Umluft <sup>c)</sup>	5 % bis 30 %	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B Luftstromtemperatur: 10 °C bis 90 °C Taupunkttemperatur $t_d$ : -28 °C bis 89,8 °C	1,5 %	Feuchte-Referenzwert wird aus Taupunkttemperatur und Luftstromtemperatur am Messort berechnet.  Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
	> 30 % bis 60 %		2,0 %	
	> 60 % bis 80 %		2,5 %	
	> 80 % bis 98 %		3,0 %	

**Permanentes Laboratorium - Standort Regensburg**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
<b>Abgasmessgeräte für Kompressionszündungsmotoren</b> Partikelanzahlkonzentration Partikelgeneratoren und -messgeräte (Aerosol)	5 · 10 <sup>3</sup> cm <sup>-3</sup> bis 50 · 10 <sup>3</sup> cm <sup>-3</sup>	AA0399 Version 1.0 Verkehrsblatt 2021 Heft 11, Nr. 133 <sup>d)</sup>	20 %	Die mittlere Partikelgröße muss im Bereich von 10 nm bis 200 nm liegen.
	> 50 · 10 <sup>3</sup> cm <sup>-3</sup> bis 3 · 10 <sup>6</sup> cm <sup>-3</sup>		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 <sup>c)</sup>	1000 cm <sup>-3</sup> bis 30.000 cm <sup>-3</sup>	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)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	
Widerstands- thermometer, auch direktanzeigend <sup>c)</sup>	0 °C	DKD-R 5-1:2018 Eispunkt	20 mK	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometer
	-40 °C bis 100 °C	DKD-R 5-1:2018 im Blockkalibrator	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 <sup>c)</sup>	-40 °C bis 200 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot  T  + 0,1 \text{ K}$	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometern
	> 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		$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot T + 1,3 \text{ K}$	Vergleich mit Normal- Thermoelement
Edelmetall- Thermoelemente, auch direktanzeigend <sup>c)</sup>	0 °C bis 100 °C	DKD-R 5-3:2018 im Blockkalibrator	0,22 K	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometer
	> 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		$1,4 \cdot 10^{-3} \cdot T + 1,3 \text{ K}$	Vergleich mit Normal- Thermoelement
Blockkalibratoren <sup>c)</sup>	-80 °C bis 0 °C	DKD-R 5-4:2018	0,10 K	Vergleich mit Normalwiderstands- thermometer
	> 0 °C bis 50 °C		0,056 K	
	> 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

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen		
Temperaturanzei- geräte und -simula- toren	-199 °C	DKD-R 5-5:2018 Artefaktkalibrierung	1,0 mK			
	0 °C		2,4 mK			
	237 °C		4,8 mK			
für Widerstands- thermometer <sup>c)</sup> Pt100	-200 °C bis 800 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichs- stellenkompensation	$12 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 4 \text{ mK}$			
Pt25	-200 °C bis -150 °C		2,3 mK			
	> -150 °C bis 800 °C		$19 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 10 \text{ mK}$			
Pt500	-200 °C bis 300 °C		$13 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 3,5 \text{ mK}$			
	> 300 °C bis 800 °C		$18 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 5,4 \text{ mK}$			
Pt1000	-200 °C bis 800 °C		$17 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 3,8 \text{ mK}$			
für Nichtedelmetall- Thermoelemente <sup>c)</sup> Typ K	-200 °C bis < 0 °C		DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichs- stellenkompensation		$85 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 11 \text{ mK}$	
	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				$61 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 8 \text{ mK}$	
	0 °C bis 1200 °C				$5,6 \cdot 10^{-6} \cdot T + 8 \text{ mK}$	
Typ T	-200 °C bis < 0 °C	$80 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 11 \text{ mK}$				
	0 °C bis 400 °C	11 mK				
Typ E	-200 °C bis < 0 °C	$56 \cdot 10^{-6} \cdot  T  + 7 \text{ mK}$				
	0 °C bis 1000 °C	$4,4 \cdot 10^{-6} \cdot T + 7 \text{ mK}$				
Typ N	-200 °C bis < 0 °C	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot  T  + 16 \text{ mK}$				
	0 °C bis 1300 °C	$12 \cdot 10^{-9} \cdot T^2 + 10 \cdot 10^{-6} \cdot T + 16 \text{ mK}$				
für Edelmetall- Thermoelemente <sup>c)</sup> Typ R, Typ S	0 °C bis 500 °C	DKD-R 5-5:2018 ohne Vergleichs- stellenkompensation	$-64 \cdot 10^{-6} \cdot T + 75 \text{ mK}$			
	> 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				
für Thermo- elemente <sup>c)</sup>	-200 °C bis 1500 °C	DKD-R 5-5:2018 mit Vergleichs- stellenkompensation	$\sqrt{U_{TC}^2 + (0,06K)^2}$	$U_{TC}$ = Unsicherheit des Anzeigergerätes für Thermoelemente ohne Vergleichsstellen- kompensation		
Messorte in Klimaschränken mit Umluft <sup>c)</sup>	-80 °C bis 180 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode C	0,50 K			
	> 180 °C bis 300 °C		0,70 K			
Klimaschränke mit Umluft <sup>c)</sup>	-80 °C bis 100 °C	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B	0,55 K			
	> 100 °C bis 180 °C		0,75 K			
	> 180 °C bis 300 °C		1,0 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 7.0 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 7.0 Luftstromtemperatur: > 25 °C bis 45 °C relative Feuchte: 5 % bis 95 %	0,10 K		
	-3 °C bis 58 °C	QMH XIV.5 Version 7.0 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 7.0 Luftstromtemperatur: 10 °C bis 25 °C	0,25 %	Vergleich mit Taupunktspiegel im Klimagenerator	
	> 20 % bis 40 %		0,50 %		
	> 40 % bis 60 %		0,75 %		
	> 60 % bis 80 %	Taupunkttemperatur $t_d$ : -28 °C bis 24,5 °C	1,0 %		
	> 80 % bis 95 %		1,2 %		
	5 % bis 20 %	QMH XIV.5 Version 7.0 Luftstromtemperatur: > 25 °C bis 45 °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 7.0 Luftstromtemperatur: > 45 °C bis 60 °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**

Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				
Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	Bemerkungen
Messorte in Klimaschränken mit Umluft <sup>c)</sup>	5 % bis 30 %	DKD-R 5-7:2018 Methode C Luftstromtemperatur: 10 °C bis 90 °C Taupunkttemperatur $t_d$ : -28 °C bis 89,8 °C	1,0 %	Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
	> 30 % bis 60 %		1,5 %	
	> 60 % bis 80 %		2,0 %	Feuchte-Referenzwert wird aus Taupunkt- temperatur und Luftstromtemperatur am Messort berechnet
	> 80 % bis 98 %		2,5 %	
Klimaschränke mit Umluft <sup>c)</sup>	5 % bis 30 %	DKD-R 5-7:2018 Methode A oder B Luftstromtemperatur: 10 °C bis 90 °C Taupunkttemperatur $t_d$ : -28 °C bis 89,8 °C	1,5 %	Messunsicherheit ausgedrückt als Absolutwert der relativen Feuchte
	> 30 % bis 60 %		2,0 %	
	> 60 % bis 80 %		2,5 %	Feuchte-Referenzwert wird aus Taupunkt- temperatur und Luftstromtemperatur am Messort berechnet
	> 80 % bis 98 %		3,0 %	

**Mechanische Messgrößen – Druck**

**Vor-Ort-Kalibrierung**

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

**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 <sup>c)</sup>	0,05 %		

**Mechanische Messgrößen – Drehmoment**
**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Kalibrier- und Messmöglichkeiten (CMC)				Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit		
<b>Drehmoment</b> Handbetätigte Drehmoment - Schraubwerkzeuge <sup>c)</sup>	0,2 N·m bis < 1 N·m	DIN EN ISO 6789-2:2017 <sup>c)</sup>	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 %		
<b>Drehmoment</b> 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)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	
Waagen Nichtselbsttätige elektronische Waagen	≤ 2 kg	EURAMET cg-18:2015 DKD-R-7-2:2018 <sup>c)</sup>	$7 \cdot 10^{-7}$	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)			Bemerkungen
	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Erweiterte Messunsicherheit	
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	$0,20 \% \cdot F + 12 \text{ N}$	<i>F</i> : am Bremsprüfstand angezeigte Kraft  Messsystem: Kraftaufnehmer
	2 kN bis 10 kN	QMH Kapitel XXVII.1.2: Version 5	$0,70 \% \cdot F + 2 \text{ N}$	

**Mechanische Messgrößen – Messgeräte im Kraftfahrwesen (MIK)**

**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
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 2018 Heft 23, Nr. 174  QMH Kapitel: XXIX. 3 Version 6.0	0,23 mm/m + 0,53 mm/L	Messsystem: Selbstnivellierender Linienlaser
Ebenheit	0 mm bis 50 mm		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 <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	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 <sup>-6</sup> · m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> % vol = 10 <sup>-2</sup> · m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Kohlenstoffdioxid CO <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	20,9 % vol		0,31 % vol	
Abgasmessgeräte für Kompressionszündungs- motoren Trübungsgrad	10 %; 30 %; 50 %; 70 %		0,9 %	
Trübungskoeffizient	0,25 m <sup>-1</sup>	0,02 m <sup>-1</sup>	Der Trübungs- koeffizient wird aus dem Trübungsgrad berechnet.	
	0,83 m <sup>-1</sup>	0,03 m <sup>-1</sup>		
	1,61 m <sup>-1</sup>	0,04 m <sup>-1</sup>		
	2,80 m <sup>-1</sup>	0,07 m <sup>-1</sup>		

**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
<b>Abgasmessgeräte für Kompressions- zündungsmotoren</b> Partikelanzahl- konzentration Partikelgeneratoren und -messgeräte (Aerosol)	5 · 10 <sup>3</sup> cm <sup>-3</sup> bis 50 · 10 <sup>3</sup> cm <sup>-3</sup>	AA0399 Version 1.0 Verkehrsblatt 2021 Heft 11, Nr. 133 <sup>d)</sup>	20 %	Die mittlere Partikelgröße muss im Bereich von 10 nm bis 200 nm liegen.
	> 50 · 10 <sup>3</sup> cm <sup>-3</sup> bis 3 · 10 <sup>6</sup> cm <sup>-3</sup>		13 %	

<sup>d)</sup> 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