

## Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

**Beliehene gemäß § 8 Absatz 1 AkkStelleG i.V.m. § 1 Absatz 1 AkkStelleGBV**  
Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen  
von EA, ILAC und IAF zur gegenseitigen Anerkennung

# Akkreditierung



Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH bestätigt hiermit, dass das Kalibrierlaboratorium

**SPEKTRA Schwingungstechnik und Akustik GmbH Dresden**  
**Heidelberger Straße 12, 01189 Dresden**

die Kompetenz nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 besitzt, Kalibrierungen in folgenden  
Bereichen durchzuführen:

**Mechanische Messgrößen**  
- **Beschleunigung**<sup>a)</sup>

**Akustische Messgrößen**

<sup>a)</sup> auch Vor-Ort-Kalibrierung

Die Akkreditierungsurkunde gilt nur in Verbindung mit dem Bescheid vom 19.12.2017 mit der  
Akkreditierungsnummer D-K-15183-01 und ist gültig bis 18.12.2022. Sie besteht aus diesem Deckblatt,  
der Rückseite des Deckblatts und der folgenden Anlage mit insgesamt 8 Seiten.

Registrierungsnummer der Urkunde: **D-K-15183-01-00**

Braunschweig, 19.12.2017

  
Im Auftrag  
Dr. Michael Wolf  
Abteilungsleiter

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

Standort Berlin  
Spittelmarkt 10  
10117 Berlin

Standort Frankfurt am Main  
Europa-Allee 52  
60327 Frankfurt am Main

Standort Braunschweig  
Bundesallee 100  
38116 Braunschweig

Die auszugsweise Veröffentlichung der Akkreditierungsurkunde bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS). Ausgenommen davon ist die separate Weiterverbreitung des Deckblattes durch die umseitig genannte Konformitätsbewertungsstelle in unveränderter Form.

Es darf nicht der Anschein erweckt werden, dass sich die Akkreditierung auch auf Bereiche erstreckt, die über den durch die DAkKS bestätigten Akkreditierungsbereich hinausgehen.

Die Akkreditierung erfolgte gemäß des Gesetzes über die Akkreditierungsstelle (AkkStelleG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2625) sowie der Verordnung (EG) Nr. 765/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. Juli 2008 über die Vorschriften für die Akkreditierung und Marktüberwachung im Zusammenhang mit der Vermarktung von Produkten (Abl. L 218 vom 9. Juli 2008, S. 30). Die DAkKS ist Unterzeichnerin der Multilateralen Abkommen zur gegenseitigen Anerkennung der European co-operation for Accreditation (EA), des International Accreditation Forum (IAF) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC). Die Unterzeichner dieser Abkommen erkennen ihre Akkreditierungen gegenseitig an.

Der aktuelle Stand der Mitgliedschaft kann folgenden Webseiten entnommen werden:

EA: [www.european-accreditation.org](http://www.european-accreditation.org)

ILAC: [www.ilac.org](http://www.ilac.org)

IAF: [www.iaf.nu](http://www.iaf.nu)

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15183-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 19.12.2017 bis 18.12.2022

Ausstellungsdatum: 19.12.2017

Urkundeninhaber:

**SPEKTRA Schwingungstechnik und Akustik GmbH Dresden**  
**Heidelberger Straße 12, 01189 Dresden**

Leiter:	Dipl.-Ing. (FH) Philipp Begoff
Stellvertreter:	Dipl.-Ing. (FH) Heiko Deierlein
	Dipl.-Ing. Mario Chares
	Dipl.-Ing. Mario Gutbier

Akkreditiert als Kalibrierlaboratorium seit: 10.05.2000

Kalibrierungen in den Bereichen:

**Mechanische Messgrößen**  
- **Beschleunigung**<sup>a)</sup>

**Akustische Messgrößen**

<sup>a)</sup> auch Vor-Ort-Kalibrierung

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

Für die mit \* 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.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15183-01-00**

**Permanentes Laboratorium**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>		Bemerkungen
<b>Akustik*</b> Messmikrofon Schalldruckpegel (Freifeld), Freifeld-Leerlauf- oder Betriebsübertragungsmaß von Messmikrofonen mit / ohne Windschirm	Übertragungsmaß: -60 dB bis +20 dB (bezogen auf 1 V / Pa)  125 Hz bis <250 Hz 250 Hz bis 8 kHz >8 kHz bis 10 kHz >10 kHz bis 20 kHz	IEC 61094-8:2012 Substitutionsmethode in einer reflexionsarmen Kammer mit ½" oder 1" Normalmikrofon bei Schalldruckpegel 74 dB bis 94 dB	0,30 dB 0,25 dB 0,35 dB 0,40 dB		Messung der Kapselkapazität
Messmikrofon Schalldruckpegel (Druck) Druck-Leerlauf- oder Betriebsübertragungsmaß von Messmikrofonen	Übertragungsmaß: -60 dB bis +20 dB (bezogen auf 1 V / Pa)  250 Hz / 124 dB 1 000 Hz / 94 dB 1 000 Hz / 114 dB	IEC 60942:2004 Kalibrierung mit Bezugsnormal:  Pistonfon Kalibrator Kalibrator	0,15 dB		
	Übertragungsmaß: -60 dB bis +20 dB (bezogen auf 1 V / Pa)  31,5 Hz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 16 kHz	IEC 61094-5:2016 Vergleichsmessung in einem elektroakustischen Kuppler  ½"-Mikr. 31,5 Hz bis 16 kHz 1"-Mikr. 31,5 Hz bis 8 kHz bei 64 dB bis 124 dB	SPEKTRA SQ-4.2  0,15 dB 0,20 dB 0,40 dB	SPEKTRA SQ-4.1  0,15 dB 0,50 dB -	Kalibrierungen bei Frequenz f > 10 kHz (½" Mikrofon) bzw. Frequenz f > 5 kHz (1"-Mikrofon) nur mit abnehmbarem Mikrofonschutzgitter möglich
	31,5 Hz bis 2 kHz	IEC 61094-5:2016 ½" oder ½" bei Schalldruckpegel 84 dB bis 114 dB	0,25 dB		
Kalibratoren Schalldruckpegel (Druck), Frequenz, Klirrfaktor Pistonfone und Schallkalibratoren	Schalldruckpegel: 74 dB bis 130 dB (bezogen auf 20 µV / Pa)  250 Hz / 124 dB 1 000 Hz / 94 dB 1 000 Hz / 114 dB	IEC 60942:2004 Substitutionsmethode mit rückgeführten Kalibratoren	Zugelassene Kalibratoren  0,1 dB	Sonstige Kalibratoren  0,2 dB	Angabe für Referenz- bedingungen für zugelassene Schallkalibratoren: (23 °C, 101,3 kPa, 50% r.F.)
	Frequenz: 250 Hz oder 1 000 Hz	Messung mit rückgeführtem Frequenzzähler	0,05 Hz		
	Klirrfaktor (harmonischer): 0,1 % bis 10 %	Verhältnis Grundschiwingung zu zehn harmonischen Oberschwingungen	0,2 %		
Kalibratoren Schalldruckpegel (Druck), Frequenz, Klirrfaktor Multitonkalibratoren	Schalldruckpegel: 60 dB bis 130 dB (bezogen auf 20 µV / Pa)  31,5 Hz bis 10 kHz >10 kHz bis 16 kHz	IEC 60942:2004 Kalibrierung mit Bezugsnormal (LS1 oder LS2) ½" oder 1"	0,2 dB 0,3 dB		
	Frequenz: 31,5 Hz oder 16 kHz	Messung mit rückgeführtem Frequenzzähler	0,05 Hz		
	Klirrfaktor (harmonischer): 0,1 % bis 10 % im Bereich: 31,5 Hz bis 4 kHz	Verhältnis Grundschiwingung zu zehn harmonischen Oberschwingungen	0,2 %		

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15183-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>		Bemerkungen
<b>Akustik*</b> Schallpegelmesser Schalldruckpegel (Freifeld) Schallpegelmesser mit abgesetztem Mikrofon mit / ohne Windschirm	Anzeigeabweichung im Frequenzbereich  125 Hz bis < 250 Hz 250 Hz bis 8 kHz > 8 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz	IEC 61672-3:2013  Substitutionsmethode in einer reflexionsarmen Kammer mit ½ Zoll oder 1 Zoll Normalmikrofon bei Schalldruckpegel 74 dB bis 94 dB	Zugelassene Schallpegel- messer: 0,35 dB 0,30 dB 0,40 dB 0,45 dB	Sonstige Schallmess- geräte: 0,65 dB 0,40 dB 0,50 dB 0,60 dB	
Schallpegelmesser mit am Korpus befestigtem Mikrofon mit / ohne Windschirm	Anzeigeabweichung im Frequenzbereich  125 Hz bis < 250 Hz 250 Hz bis 8 kHz > 8 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 20 kHz		0,5 dB 0,4 dB 0,5 dB 0,6 dB	0,8 dB 0,5 dB 0,6 dB 0,8 dB	
Schallpegelmesser Schalldruckpegel (Druck)	Anzeigeabweichung am Bezugspunkt  250 Hz / 124 dB 1 000 Hz / 94 dB 1 000 Hz / 114 dB	IEC 61672-3:2013 Kalibrierung mit Bezugsnormal:  Pistonfon Kalibrator Kalibrator	Zugelassene Schallpegel- messer:  0,15 dB	Sonstige Schallmess- geräte:  0,20 dB	Druckkammer-frequenzgang ohne Korpuseinfluss Kalibrierung bei Frequenz f > 10 kHz (½-Zoll-Mikrofon) bzw. Frequenz f > 5 kHz (1-Zoll-Mikrofon) nur mit abnehmbaren Mikrofonschutzgitter möglich
	Anzeigeabweichung im Frequenzbereich  31,5 Hz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 16 kHz	IEC 61672-3:2013 Vergleichsmessung in einem elektro- akustischen Kuppler  ½"-Mikr.: 31,5 Hz bis 16 kHz 1"-Mikr.: 31,5 Hz bis 8 kHz bei 64 dB bis 114 dB	Zugelassene Schallpegel- messer:  0,25 dB 0,30 dB 0,50 dB	Sonstige Schallmess- geräte:  0,30 dB 0,40 dB 0,60 dB	
	31,5 Hz bis 2 kHz	IEC 61672-1:2013 ¼-Zoll Mikrofon oder ½-Zoll Mikrofon bei Schalldruckpegel 84 dB bis 114 dB	0,25 dB	0,30 dB	
Schallpegelmesser Eigenrauschen	Empfindlichster Messbereich A – Bewertung	IEC 61672-3:2013 Messung bei geringstem Umgebungsschall (bis 20 dB (A) )	0,5 dB		
		IEC 61672-3:2013 Messung mit kurzgeschlossener Ersatzkapazität	0,1 dB		
Frequenzbewertung	A, B, C, LIN, Z, FLAT – Bewertung 22,4 Hz bis 22,4 kHz	IEC 61672-3:2013  Elektrische Einspeisung über Ersatzkapazität im Spannungsbereich RMS 20 µV – 20 V 26 dB – 146 dB (re 1 µV)	0,1 dB		
Frequenzbewertung bei 1 kHz	A, B, C, LIN, Z, FLAT – Bewertung 1 kHz		0,05 dB		
Pegellinearität	A, B, C, LIN, Z, FLAT – Bewertung 22,4 Hz bis 22,4 kHz		0,1 dB		
Tonimpulsantwort	Tonimpulsdauer: 0,25 ms bis 1 000 ms 4 kHz		0,1 dB		
C-bewerteter Spitzenpegel	Prüfsignal: 0,5 und 1 Periode 31,5 Hz; 500 Hz; 8 kHz		0,1 dB		

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15183-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Akustik*</b> Schallpegelmesser Bereichsüberschreitung	Positive und negative Halbsinussignale 4 kHz	IEC 61672-3:2013  Elektrische Einspeisung über Ersatzkapazität im Spannungsbereich RMS 20 µV – 20 V 26 dB – 146 dB (re 1 µV)	0,1 dB	
Signalkonditionierer für Mikrofone  Polarisationsspannung	Polarisationsspannung 200 V	IEC 61672-3:2013  Differenzverfahren zu Referenzquelle	0,2 V	
Kraftübertragungsmaß ( <i>Mechanische Impedanz</i> )  Künstliches Mastoid	125 Hz bis 800 Hz > 800 Hz bis 4 kHz > 4 kHz bis 8 kHz  250 Hz	IEC 60318-6:2007  Kalibrierung mit Impedanzmesskopf bei (23,0 ± 0,5)°C	0,4 dB (0,5 dB) 0,5 dB (0,7 dB) 1,0 dB (1,0 dB)  1,0 Grad	Kalibrierung bei einer Anpresskraft von 5,4 N und 2,5 N
<b>Beschleunigung *</b>	Für sinusförmige Anregung und schmalbandige Auswertungsverfahren (Sinus-Approximation) besteht über die Schwingfrequenz ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Amplitude von Schwingbeschleunigung, Schwinggeschwindigkeit und Schwingweg. Aus diesem Grund sind mit der in der Tabelle genannten Messgröße Beschleunigung auch Kalibrierungen von Schwinggeschwindigkeits- und Schwingwegaufnehmern in den entsprechend mit der Frequenz umgerechneten Messbereichen möglich. Alle Bereichsangaben beziehen sich auf die Spitzenwerte (Amplituden bei Sinus).			
<b>Beschleunigung (Sekundär) *</b> <b>sinusförmig</b> Schwingungsaufnehmer Schwingungsmessgerät Schwingungskalibrator optischer Schwingungssensor Laservibrometer Kalibriersystem für Schwingungssensoren	0,01 m/s <sup>2</sup> bis 20 m/s <sup>2</sup>	ISO 16063-21:2003 DAKKS-DKD-R 3-1 Blatt 3: 2010  0,1 Hz bis < 0,2 Hz 0,2 Hz bis < 0,4 Hz 0,4 Hz bis < 1 Hz 1 Hz bis 63 Hz > 63 Hz bis 160 Hz	1,5 % / 2,0° 1,0 % / 1,0° 0,7 % / 0,7° 0,5 % / 0,7° 1,0 % / 1,0°	Aufnehmermasse bis 0,9 kg Wegamplitude bis 400 mm  Kalibrierergebnis: - komplexer Übertragungs- koeffizient (Betrag/Phase) - Anzeigeabweichung - Schwingungsamplitude
	0,1 m/s <sup>2</sup> bis 500 m/s <sup>2</sup>	2 Hz bis < 5 Hz 5 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz	1,5 % / 1,0° 1,0 % / 1,0° 0,5 % / 0,5° 1,0 % / 1,0° 2,0 % / 1,0°	Aufnehmermasse bis 0,5 kg Wegamplitude bis 10 mm  Kalibrierergebnis: - komplexer Übertragungs- koeffizient (Betrag/Phase) - Anzeigeabweichung - Schwingungsamplitude
	1 m/s <sup>2</sup> bis 250 m/s <sup>2</sup>	5 Hz bis < 10 Hz 10 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis 1 kHz > 1 kHz bis 5 kHz > 5 kHz bis 10 kHz > 10 kHz bis 15 kHz > 15 kHz bis 20 kHz	1,0 % / 1,0° 0,7 % / 0,7° 0,5 % / 0,5° 0,7 % / 0,7° 1,5 % / 1,0° 2,0 % / 2,0° 2,5 % / 3,0°	Aufnehmermasse bis 0,2 kg Wegamplitude bis 8 mm  Kalibrierergebnis: - komplexer Übertragungs- koeffizient (Betrag/Phase) - Anzeigeabweichung - Schwingungsamplitude
Geophone / Seismometer Messketten	0,001 m/s <sup>2</sup> bis 20 m/s <sup>2</sup>	ISO 16063-21:2003 DAKKS-DKD-R 3-1 Blatt 3: 2010  0,2 Hz bis < 1 Hz 1 Hz bis 10 Hz > 10 Hz bis 160 Hz > 160 Hz bis 400 Hz	1,5 % / 1,5° 1,0 % / 1,0° 2,0 % / 2,0° 3,0 % / 3,0°	Maximale Prüflingsmasse siehe Abschnitt „Beschleunigung (Primär) sinusförmig Geophone / Seismometer“  Kalibrierergebnis: - komplexer Übertragungs- koeffizient (Betrag/Phase)

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ .  
Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15183-01-00

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Beschleunigung (Sekundär) *</b> <b>stoßförmig (sin<sup>2</sup>-Impuls)</b> Schwingungsaufnehmer Schwingungsmessgerät Kalibriersystem für Schwingungssensoren	0,2 km/s <sup>2</sup> bis 2 km/s <sup>2</sup>	ISO 16063-22:2005 DAKKS-DKD-R 3-1 Blatt 2: 2010 Stoßanregung Impulsbreiten (PWHs): 10 ms bis 1 ms	1 %	Anregung mit Stoßpendel Aufnehmermasse bis 0,3 kg
	0,2 km/s <sup>2</sup> bis 2 km/s <sup>2</sup>	4,0 ms bis 1,6 ms	0,8 %	Anregung mit PN-LMS Aufnehmermasse bis 0,05 kg
	>2 km/s <sup>2</sup> bis 20 km/s <sup>2</sup>	0,4 ms bis 0,1 ms	1,5 %	
	>20 km/s <sup>2</sup> bis 100 km/s <sup>2</sup>	0,2 ms bis 0,08 m	3,0 %	
<b>Beschleunigung (Sekundär) *</b> <b>stoßförmig (sin-Impuls)</b> Schwingungsaufnehmer Schwingungsmessgerät Kalibriersystem für Schwingungssensoren	0,2 km/s <sup>2</sup> bis 2,5 km/s <sup>2</sup>	ISO 16063-22:2005 Stoßanregung Impulsbreiten (PWHs): 200 µs bis 150 µs	1,0 %	Anregung mit HOP-MS Aufnehmermasse bis 0,05 kg
	0,2 km/s <sup>2</sup> bis 5,5 km/s <sup>2</sup>	< 150 µs bis 100 µs	1,5 %	
	0,2 km/s <sup>2</sup> bis 10 km/s <sup>2</sup>	< 100 µs bis 30 µs	2,0 %	
	10 km/s <sup>2</sup> bis 40 km/s <sup>2</sup>	70 µs bis 30 µs	4,0 %	
<b>Beschleunigung (Primär) *</b> <b>sinusförmig</b> Schwingungsaufnehmer Schwingungsmessgerät Schwingungskalibrator Laservibrometer Kalibriersystem für Schwingungssensoren	0,01 m/s <sup>2</sup> bis 30 m/s <sup>2</sup>	ISO 16063-11:1999 DAKKS-DKD-R 3-1 Blatt 4: 2010 0,1 Hz bis < 0,2 Hz	1,0 % / 1,5°	Aufnehmermasse bis 0,9 kg Wegamplitude bis 400 mm Kalibrierergebnis: - komplexer Übertragungs- koeffizient (Betrag/Phase) - Anzeigeabweichung - Schwingungsamplitude
		0,2 Hz bis < 0,4 Hz	0,5 % / 0,7°	
		0,4 Hz bis < 1 Hz	0,5 % / 0,5°	
		1 Hz bis 63 Hz	0,3 % / 0,5°	
		> 63 Hz bis 160 Hz	0,7 % / 0,7°	
Geophone / Seismometer Messketten	0,001 m/s <sup>2</sup> bis 20 m/s <sup>2</sup>	ISO 16063-11:1999 DAKKS-DKD-R 3-1 Blatt 4: 2010 0,1 Hz bis < 0,2 Hz m <sub>max</sub> : vertikal 50 kg m <sub>max</sub> : horizontal 30 kg	1,5 % / 2,0°	m <sub>max</sub> : maximale Prüflingsmasse Kalibrierergebnis: - komplexer Übertragungs- koeffizient (Betrag/Phase) - Anzeigeabweichung
		0,2 Hz bis < 1 Hz m <sub>max</sub> : vertikal 50 kg m <sub>max</sub> : horizontal 30 kg	1,0 % / 1,0°	
		1 Hz bis 10 Hz m <sub>max</sub> : vertikal 50 kg m <sub>max</sub> : horizontal 30 kg	0,7 % / 1,0°	
		> 10 Hz bis 160 Hz m <sub>max</sub> : vertikal 20 kg m <sub>max</sub> : horizontal 20 kg	1,5 % / 1,5°	
		> 160 Hz bis 400 Hz m <sub>max</sub> : vertikal 10 kg	2,0 % / 2,0°	
Im Schwingerreger fest eingebaute Schwingungs- aufnehmer (interne Normale)	0,01 m/s <sup>2</sup> bis 30 m/s <sup>2</sup>	ISO 16063-11:1999 DAKKS-DKD-R 3-1 Blatt 4: 2010 0,1 Hz bis < 0,2 Hz	1,0 % / 1,5°	Für Schwingerreger deren technische Daten den im Labor eingesetzten Schwingerregern entsprechen. Wegamplitude bis 400 mm Kalibrierergebnis: - komplexer Übertragungs- koeffizient (Betrag/Phase)
		0,2 Hz bis < 0,4 Hz	0,5 % / 0,7°	
		0,4 Hz bis < 1 Hz	0,4 % / 0,5°	
		1 Hz bis 63 Hz	0,3 % / 0,4°	
		> 63 Hz bis 160 Hz	0,5 % / 0,7°	

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15183-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Beschleunigung *</b>				Für sinusförmige Anregung und schmalbandige Auswertungsverfahren (Sinus-Approximation) besteht über die Schwingfrequenz ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Amplitude von Schwingbeschleunigung, Schwinggeschwindigkeit und Schwingweg. Aus diesem Grund sind mit der in der Tabelle genannten Messgröße Beschleunigung auch Kalibrierungen von Schwinggeschwindigkeits- und Schwingwegaufnehmern in den entsprechend mit der Frequenz umgerechneten Messbereichen möglich. Alle Bereichsangaben beziehen sich auf die Spitzenwerte (Amplituden bei Sinus).
<b>Beschleunigung (Primär) * sinusförmig</b> Schwingungsaufnehmer Schwingungsmessgerät Schwingungskalibrator Laservibrometer Kalibriersystem für Schwingungssensoren	1 m/s <sup>2</sup> bis 250 m/s <sup>2</sup>	ISO 16063-11:1999 DAKKS-DKD-R 3-1 Blatt 4: 2010 5 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis 1 kHz >1 kHz bis 5 kHz >5 kHz bis 10 kHz >10 kHz bis 15 kHz >15 kHz bis 20 kHz	0,5 % / 0,5° 0,3 % / 0,5° 0,5 % / 0,5° 1,0 % / 1° 2,0 % / 2° 2,5 % / 3°	Aufnehmermasse bis 0,9 kg Wegamplitude bis 400 mm Kalibrierergebnis: - komplexer Übertragungskoeffizient (Betrag/Phase) - Anzeigeabweichung - Schwingungsamplitude
Im Schwingerreger fest eingebaute Schwingungsaufnehmer (interne Normale)	1 m/s <sup>2</sup> bis 100 m/s <sup>2</sup>	ISO 16063-11:1999 DAKKS-DKD-R 3-1 Blatt 4: 2010 5 Hz bis < 20 Hz 20 Hz bis 1 kHz >1 kHz bis 5 kHz >5 kHz bis 10 kHz >10 kHz bis 15 kHz >15 kHz bis 20 kHz	0,5 % / 0,4° 0,3 % / 0,4° 0,3 % / 0,4° 0,5 % / 0,7° 1,0 % / 1,5° 1,5 % / 2,0°	Für Schwingerreger deren technische Daten den im Labor eingesetzten Schwingerregern entsprechen. Kalibrierergebnis: - komplexer Übertragungskoeffizient (Betrag/Phase)
Referenz-Laservibrometer	0,01 m/s <sup>2</sup> bis 30 m/s <sup>2</sup>	ISO 16063-41:2011 0,1 Hz bis < 0,4 Hz 0,4 Hz bis < 1,0 Hz 1,0 Hz bis 160 Hz	0,25 % / 0,2° 0,15 % / 0,2° 0,15 % / 0,2°	Kalibrierergebnis: Anzeigeabweichung Wegamplitude bis 400 mm Kalibrierergebnis: - komplexer Übertragungskoeffizient (Betrag/Phase)
	1 m/s <sup>2</sup> bis 250 m/s <sup>2</sup>	ISO 16063-41:2011 5 Hz bis 1 kHz >1 kHz bis 10 kHz >10 kHz bis 15 kHz >15 kHz bis 20 kHz	0,15 % / 0,2° 0,15 % / 0,5° 0,25 % / 1,0° 0,30 % / 1,5°	Wegamplitude bis 8 mm Kalibrierergebnis: - komplexer Übertragungskoeffizient (Betrag/Phase)
<b>Beschleunigung (Primär) * statisch</b> Beschleunigungsmessgeräte	0 m/s <sup>2</sup> bis 1 g <sub>L</sub>	ISO 16063-16:2014 Kalibrierung im Bereich 0 m/s <sup>2</sup> bis zur maximalen lokalen Erdbeschleunigung (g <sub>L</sub> ) durch Neigung im Erdschwerefeld	0,01 m/s <sup>2</sup>	Kalibrierergebnis: Anzeigeabweichung bei Messgeräten und Übertragungskoeffizient bei Sensoren (Aufnehmer)
Beschleunigungsaufnehmer	0,17 m/s <sup>2</sup> bis < 0,342 m/s <sup>2</sup> 0,342 m/s <sup>2</sup> bis < 0,513 m/s <sup>2</sup> 0,513 m/s <sup>2</sup> bis < 1,703 m/s <sup>2</sup> 1,703 m/s <sup>2</sup> bis < 3,355 m/s <sup>2</sup> 3,355 m/s <sup>2</sup> bis < 6,306 m/s <sup>2</sup> 6,306 m/s <sup>2</sup> bis < 9,219 m/s <sup>2</sup> 9,219 m/s <sup>2</sup> bis 1 g <sub>L</sub>		2,4 % 1,3 % 0,90 % 0,30 % 0,20 % 0,10 % 0,04 %	
<b>Neigungswinkel (Sekundär)</b> Neigungswinkelaufnehmer	1,0° bis < 2° 2° bis < 3° 3° bis < 10° 10° bis < 25° 25° bis < 50° 50° bis < 75° 75° bis 90°	Kalibrierung im Winkelbereich 1° bis 90° bezogen auf die Richtung des Erdschwerevektors g <sub>L</sub>	2,2 % 1,2 % 0,50 % 0,30 % 0,20 % 0,10 % 0,04 %	Kalibrierergebnis: Übertragungskoeffizient

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.



**Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-15183-01-00**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Winkelgeschwindigkeit (Sekundär) dynamisch</b>	8 °/s bis 3000 °/s	0,5 Hz bis < 1 Hz < 1 Hz bis 200 Hz	0,7 % / 0,8° 0,6 % / 0,8°	Kalibrierergebnis: komplexer Übertragungs- koeffizient (Betrag/Phase) und Anzeigeabweichung
<b>Beschleunigung (sekundär) *</b>	0,5 m/s <sup>2</sup> bis 20 m/s <sup>2</sup>	ISO 16063-21:2003 DAKKS-DKD-R 3-1 Blatt 3: 2010 0,5 Hz bis < 10 Hz 10 Hz bis 20 Hz	1,0 % 2,0 %	Kalibrierung von „Einrichtungen, für die Systemdatenprüfung und/oder Prüfung über die elektronische Fahrzeugschnittstelle nach § 29 i. V. m. Anlage VIIIa StVZO als universelle Messgeräte“ (HU-Adapter) Verkehrsblatt 23/2014 Nr. 202:20.11.2014
<b>Winkelgeschwindigkeit</b>	8 °/s bis 100 °/s	0,5 Hz bis < 10 Hz 10 Hz bis 20 Hz	1,2 % 2,2 %	
<b>Ladung</b> Ladungsverstärker	0,1 pC bis 10.000 pC	0,2 Hz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz	0,25 % / 0,5° 1,0 %	Kalibrierergebnis: komplexer Übertragungskoeffizient (Betrag / Phase)
<b>Spannung</b> Messverstärker	1 mV bis 30 V	0,2 Hz bis 20 kHz >20 kHz bis 50 kHz	0,2 % / 0,5° 1,0 %	
<b>Dynamisch Kraft (Sekundär) stoßförmig</b> Impulskrafthammer	10 N bis 500 N	Stoßanregung (sin <sup>2</sup> -Impuls) 10 ms bis 0,1 ms	5 %	Kalibrierergebnis: Übertragungskoeffizient

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.

**Vor-Ort-Kalibrierung**

Messgröße / Kalibriergegenstand	Messbereich / Messspanne	Messbedingungen / Verfahren	Kleinste angebbare Messunsicherheit <sup>1)</sup>	Bemerkungen
<b>Beschleunigung (Sekundär) sinusförmig</b> Schwingprüfanlagen	0,79 m/s <sup>2</sup> bis 500 m/s <sup>2</sup>	2 Hz bis 5 Hz	2,0 %	Kalibrierergebnis: Anzeigeabweichung Die Umgebungsbedingungen sowie Kennwerte der Schwingprüfanlage müssen innerhalb festgelegter Grenzwerte liegen
		> 5 Hz bis 2 kHz	1,5 %	
		> 2 kHz bis 5 kHz	2,0 %	
<b>Beschleunigung (Sekundär) stoßförmig</b> Schwingprüfanlagen	20 m/s <sup>2</sup> bis 500 m/s <sup>2</sup>	20 ms bis 10 ms	2,0 %	
		10 ms bis 2 ms	1,5 %	
		2 ms bis 0,5 ms	2,0 %	

**verwendete Abkürzungen:**

DAKKS-DKD-R Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH

<sup>1)</sup> Die kleinsten angebbaren Messunsicherheiten sind nach DAKKS-DKD-3 (EA-4/02) festgelegt. Diese sind erweiterte Messunsicherheiten mit einer Überdeckungswahrscheinlichkeit von 95 % und haben, sofern nichts anderes angegeben ist, den Erweiterungsfaktor  $k = 2$ . Messunsicherheiten ohne Einheitenangabe sind auf den Messwert bezogene Relativwerte, sofern nichts anderes vermerkt ist.