

# Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

## Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-K-11142-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 17.05.2018 bis 14.12.2019

Ausstellungsdatum: 17.05.2018

Urkundeninhaber:

**Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen**  
**Kalibrierlabor**  
**Marsbruchstraße 186, 44287 Dortmund**

Leiter: Dipl.-Phys. Karlheinz Fennig  
Stellvertreter: Dipl.-Ing. (FH) Helge Reinold  
Dipl.-Masch.-Ing. Dieter Schwenk  
Wilfried Bangert  
Martin Kather

Akkreditiert als Kalibrierlabor seit: 26.07.1990

Kalibrierungen in den Bereichen:

### **Mechanische Messgrößen**

**Kraft<sup>\*)</sup>**

**Härte<sup>\*)</sup>**

**Druck<sup>a)\*)</sup>**

### **Werkstoffprüfmaschinen**

- **Kraft (WPM)<sup>a)\*)</sup>**
- **Länge (WPM)<sup>a)\*)</sup>**
- **Mechanische Arbeit (WPM)<sup>b)\*)</sup>**
- **Drehmoment (WPM)<sup>b)</sup>**
- **Härte (WPM)<sup>a)\*)</sup>**

### **Elektrische Messgrößen**

#### **Gleichstrom- und Niederfrequenzmessgrößen**

- **Spannungsverhältnis**
- **Gleichspannung**
- **Gleichstromstärke**
- **Gleichstromwiderstand**
- **Wechselspannung**
- **Wechselstromstärke**

### **Thermodynamische Messgrößen**

#### **Temperaturmessgrößen**

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

#### **Feuchtemessgrößen**

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

<sup>a)</sup> auch Vor-Ort-Kalibrierungen;

<sup>b)</sup> nur Vor-Ort-Kalibrierungen

Für die mit <sup>\*)</sup> gekennzeichneten Messgrößen/Kalibriergegenständen ist dem Kalibrierlaboratorium, ohne dass es einer vorherigen Information und Zustimmung der DAkkS bedarf, die Anwendung der hier aufgeführten genormten Kalibrierverfahren mit unterschiedlichen Ausgabeständen der Normen / Kalibrierrichtlinien gestattet

<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.

**Permanentes Laboratorium**

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand   | Messbereich / Messspanne                  | Messbedingungen /<br>Verfahren | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen       |
|--|---|--------------------------------|--|-------------------|
| <b>Kraft</b> *)<br><br>Kraftmessgeräte in<br>Zugkrafttrichtung   | 5 N bis 600 N                             | DIN EN ISO 376:2011            | $5 \cdot 10^{-4}$                                    | 600-N-K-BNME      |
|  | 0,1 kN bis 2 kN                           | DAkKS-DKD-R 3-3:2010           | $5 \cdot 10^{-4}$                                    | 25-kN-K-BMNE      |
|  | 0,2 kN bis 2 kN                           | ASTM E 74:2018                 | $2 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
|  | 0,2 kN bis 6 kN                           | VDI/VDE 2624:2008              | $5 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
|  | 0,5 kN bis 6 kN                           |                                | $2 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
|  | 0,2 kN bis 16 kN                          |                                | $5 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
|  | 1,0 kN bis 16 kN                          |                                | $2 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
|  | 0,2 kN bis 25 kN                          |                                | $5 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
|  | 1,0 kN bis 25 kN                          |                                | $2 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
|  | 4 kN bis 200 kN                           |                                | $5 \cdot 10^{-4}$                                    | 200-kN-K-BNME     |
|  | 10 kN bis 200 kN                          |                                | $2 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
|  | 20 kN bis 1 MN                            |                                | $5 \cdot 10^{-4}$                                    | 1-MN-K-BNME       |
|  | 50 kN bis 1 MN                            |                                | $2 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
|  | Kraftmessgeräte in<br>Druckkrafttrichtung | 0,5 N bis 600 N                | DIN EN ISO 376:2011                                  | $5 \cdot 10^{-4}$ |
| 0,1 kN bis 2 kN  |   | DAkKS-DKD-R 3-3:2010           | $5 \cdot 10^{-4}$                                    | 25-kN-K-BNME      |
| 0,2 kN bis 2 kN  |   | ASTM E 74:2018                 | $2 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
| 0,2 kN bis 6 kN  |   | VDI/VDE 2624:2008              | $5 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
| 0,5 kN bis 6 kN  |   |                                | $2 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
| 0,2 kN bis 16 kN   |   |                                | $5 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
| 1,0 kN bis 16 kN   |   |                                | $2 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
| 0,2 kN bis 25 kN   |   |                                | $5 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
| 1,0 kN bis 25 kN   |   |                                | $2 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
| 4 kN bis 200 kN  |   |                                | $5 \cdot 10^{-4}$                                    | 200-kN-K-BNME     |
| 10 kN bis 200 kN   |   |                                | $2 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
| 20 kN bis 1 MN   |   |                                | $5 \cdot 10^{-4}$                                    | 1-MN-K-BNME       |
| 50 kN bis 1 MN   |   |                                | $2 \cdot 10^{-4}$                                    |                   |
| <b>Kraft (WPM)</b> *)<br><br>Kraftmesseinrich-<br>tungen von Werk-<br>stoffprüfmaschinen<br>und Prüfeinrich-<br>tungen nach<br>DIN 51220 |   | 50 kN bis 6 MN                 | DIN 51308:2005                                       | $5 \cdot 10^{-3}$ |

<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.

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                         | Messbereich / Messspanne                            | Messbedingungen /<br>Verfahren                        | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>       | Bemerkungen  |
|--|---|---|--|--|
| <b>Druck<sup>*)</sup></b><br>Positiver Überdruck $p_e$     | 1 bar bis 1200 bar                                  | DKD-R 6-1:2014  | $4 \cdot 10^{-4}$ ,<br>jedoch nicht $< 0,03$ bar           | Kolbenmanometer,<br>Druckaufnehmer<br>(Druckmedium Öl)   |
|  | 0,0 bar bis 7 bar                                   |   | $1 \cdot 10^{-3}$ , jedoch<br>nicht $< 0,002$ bar          | Druck-Komparator<br>mit Digital-<br>Manometer<br>(Druckmedium Gas)   |
| <b>Gleichstrom- und<br/>Niederfrequenz-<br/>messgrößen</b> | 1 mV bis 1 V  |   | $2U \cdot 10^{-6} + 1 \mu\text{V}$                         | U= jeweiliger<br>Messwert  |
|  | >1 V bis 100 V                                      |   | $2,0 \cdot 10^{-6}$  |  |
|  | Gleichspannung<br>>100 V bis 1000 V                 |   | $5,0 \cdot 10^{-6}$  |  |
| Gleichstromstärke  | 100 $\mu\text{A}$ bis 20 A                          |   | $0,1 \cdot 10^{-3}$  |  |
| Gleichstrom-<br>widerstand                                 | 0,1 $\Omega$ und 1 $\Omega$                         |   | $30 \cdot 10^{-6}$   |  |
|  | > 1 $\Omega$ bis 10 $\Omega$                        |   | $0,1 \cdot 10^{-3}$  |  |
|  | > 10 $\Omega$ bis 1 M $\Omega$                      |   | $30 \cdot 10^{-6}$   |  |
|  | > 1 M $\Omega$ bis 10 M $\Omega$                    |   | $0,1 \cdot 10^{-3}$  |  |
|  | > 10 M $\Omega$ bis 100 M $\Omega$                  |   | $1,0 \cdot 10^{-3}$  |  |
| Wechselspannung  | 0,3 V bis 500 V                                     | 50 Hz bis 20 kHz                                      | $0,2 \cdot 10^{-3}$  |  |
| Wechselstromstärke   | 2,5 mA bis 0,3 A                                    | 50 Hz bis 1 kHz                                       | $0,2 \cdot 10^{-3}$  |  |
|  | > 0,3 A bis 10 A                                    |   | $0,3 \cdot 10^{-3}$  |  |
| Spannungsverhältnis  | $\pm 0$ mV/V bis $\pm 5$ mV/V                       | Wechselspannung: 5V<br>Messfrequenz:<br>225 Hz        | $5 \cdot 10^{-5}$ , jedoch<br>nicht $< 0,03 \mu\text{V/V}$ | Kalibrierung von<br>Brückennormalen<br>und den zugehörigen<br>Anzeigegegeräten   |
|  | $\pm 0$ mV/V;<br>$\pm 0,8$ mV/V;<br>$\pm 1,6$ mV/V; | $\pm 0,4$ mV/V;<br>$\pm 1,2$ mV/V;<br>$\pm 2,0$ mV/V; | $1 \cdot 10^{-3}$ ,<br>jedoch nicht $< 1 \mu\text{V/V}$    | Kalibrierung von 350<br>$\Omega$ -Brückennormalen<br>und den zugehörigen<br>Anzeigegegeräten bei<br>den unter<br>Messbereich<br>angegebenen Stufen |
|  | $\pm 0$ mV/V;<br>$\pm 0,8$ mV/V;<br>$\pm 1,6$ mV/V; | $\pm 0,4$ mV/V;<br>$\pm 1,2$ mV/V;<br>$\pm 2,0$ mV/V; |  |  |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                                   | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen /<br>Verfahren           | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen |
|--|--------------------------|--|--|-------------|
| <b>Härte*)</b><br>Härtevergleichs-<br>platten Rockwell-<br>Verfahren | 20 HRA bis 93 HRA        | DIN EN ISO 6508-3:2015<br>ASTM E 18:2017 | 0,3 HRA  |             |
|  | 20 HRB bis 100 HRB       |  | 0,5 HRB  |             |
|  | 10 HRC bis 70 HRC        |  | 0,3 HRC  |             |
|  | 40 HRD bis 77 HRD        |  | 0,3 HRD  |             |
|  | 70 HRE bis 100 HRE       |  | 0,5 HRE  |             |
|  | 60 HRF bis 100 HRF       |  | 0,5 HRF  |             |
|  | 30 HRG bis 94 HRG        |  | 0,5 HRG  |             |
|  | 80 HRH bis 100 HRH       |  | 0,5 HRH  |             |
|  | 40 HRK bis 100 HRK       |  | 0,5 HRK  |             |
|  | 60 HR15N bis 94 HR15N    |  | 0,4 HR15N  |             |
|  | 30 HR30N bis 86 HR30N    |  | 0,4 HR30N  |             |
|  | 14 HR45N bis 77 HR45N    |  | 0,4 HR45N  |             |
|  | 60 HR15T bis 93 HR15T    |  | 0,8 HR15T  |             |
|  | 29 HR30T bis 82 HR30T    |  | 0,8 HR30T  |             |
|  | 15 HR45T bis 72 HR45T    |  | 0,8 HR45T  |             |
|  | 60 HRL bis 110 HRL       |  | ASTM E 18:2017                                       | 0,5 HRL     |
|  | 40 HRM bis 110 HRM       | 0,5 HRM                                  |  |             |
|  | 20 HRP bis 110 HRP       | 0,5 HRP                                  |  |             |
|  | 20 HRR bis 110 HRR       | 0,5HRR                                   |  |             |
|  | 20 HRS bis 110 HRS       | 0,5 HRS                                  |  |             |
|  | 20 HRV bis 110 HRV       | 0,5 HRV                                  |  |             |
|  | 20 HR15W bis 95 HR15W    | 0,8 HR15W                                |  |             |
|  | 20 HR30W bis 95 HR30W    | 0,8 HR30W                                |  |             |
|  | 20 HR45W bis 95 HR45W    | 0,8 HR45W                                |  |             |
|  | 20 HR15X bis 95 HR15X    | 0,8 HR15X                                |  |             |
|  | 20 HR30X bis 95 HR30X    | 0,8 HR30X                                |  |             |
|  | 20 HR45X bis 95 HR45X    | 0,8 HR45X                                |  |             |
|  | 20 HR15Y bis 95 HR15Y    | 0,8 HR15Y                                |  |             |
|  | 20 HR30Y bis 95 HR30Y    | 0,8 HR30Y                                |  |             |
|  | 20 HR45Y bis 95 HR45Y    | 0,8 HR45Y                                |  |             |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                            | Messbereich / Messspanne   | Messbedingungen /<br>Verfahren                              | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>  | Bemerkungen |
|---|--|---|---|-------------|
| Härte*)<br>Härtevergleichs-<br>platten Rockwell-<br>Verfahren | 20 HR2,5/7 bis 95 HR2,5/7  | DIN 51917:2002<br>DIN IEC 60413:1980                        | 0,8 HR2,5/7   |             |
|   | 20 HR5/7 bis 95 HR5/7  |   | 0,8 HR5/7   |             |
|   | 20 HR5/20 bis 120 HR5/20   |   | 0,5 HR5/20  |             |
|   | 20 HR5/40 bis 120 HR5/40   |   | 0,5 HR5/40  |             |
|   | 20 HR5/60 bis 120 HR5/60   |   | 0,5 HR5/60  |             |
|   | 20 HR5/100 bis 120 HR5/100   |   | 0,5 HR5/100   |             |
|   | 20 HR5/150 bis 120 HR5/150   |   | 0,5 HR5/150   |             |
|   | 20 HR10/20 bis 120 HR10/20   |   | 0,5 HR10/20   |             |
|   | 20 HR10/40 bis 120 HR10/40   |   | 0,5 HR10/40   |             |
|   | 20 HR10/60 bis 120 HR10/60   |   | 0,5 HR10/60   |             |
|   | 20 HR10/100 bis 120 HR10/100   |   | 0,5 HR10/100  |             |
|   | 20 HR10/150 bis 120 HR10/150   |   | 0,5 HR10/150  |             |
|   | Härtevergleichs-<br>platten nach Rockwell-<br>Verfahren mit<br>Hartmetallkugel<br>Durchmesser 2,5 mm |   | 40 HR2,5/62,5 bis 85 HR2,5/62,5                       |             |
| 25 HR2,5/187,5 bis 70 HR2,5/187,5                             |  | 0,5 HR2,5/187,5   |   |             |
| Härtevergleichs-<br>platten Vickers-<br>Verfahren             | 30 HV 0,005 bis 240 HV 0,005   | DIN EN ISO 6507-3:2006<br>ASTM E 384:2017<br>ASTM E 92:2017 | $2,2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0545HV - 0,87$ in HV 0,005 |             |
|   | 30 HV 0,01 bis 300 HV 0,01   |   | $2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0635HV - 1,16$ in HV 0,01    |             |
|   | 30 HV 0,015 bis 400 HV 0,015   |   | $1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0606HV - 1,39$ in HV 0,015   |             |
|   | 30 HV 0,02 bis 540 HV 0,02   |   | $2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0431HV - 0,69$ in HV 0,02    |             |
|   | 30 HV 0,025 bis 720 HV 0,025   |   | $1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0422HV - 0,76$ in HV 0,025   |             |
|   | 30 HV 0,03 bis 840 HV 0,03   |   | $1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,041HV - 0,80$ in HV 0,03     |             |
|   | 30 HV 0,05 bis 900 HV 0,05   |   | $7 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0388HV - 0,92$ in HV 0,05    |             |
|   | 30 HV 0,1 bis 1800 HV 0,1  |   | $3 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0367HV - 1,22$ in HV 0,1     |             |
| 30 HV 0,2 bis 3000 HV 0,2                                     | $2 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,036HV - 1,76$ in HV 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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                               | Messbereich / Messspanne                             | Messbedingungen /<br>Verfahren                              | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>  | Bemerkungen |
|--|--|---|---|-------------|
| Härte*)<br><br>Härtevergleichs-<br>platten Vickers-<br>Verfahren | 30 HV 0,3 bis 3000 HV 0,3                            | DIN EN ISO 6507-3:2006<br>ASTM E 384:2017<br>ASTM E 92:2017 | $2 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0262HV$<br>- 1,26 in HV 0,3  |             |
|  | 30 HV 0,5 bis 3000 HV 0,5                            |   | $1 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0201HV$<br>- 0,909 in HV 0,5 |             |
|  | 30 HV 0,8 bis 3000 HV 0,8                            |   | $1 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0201HV$<br>- 0,909 in HV 0,8 |             |
|  | 30 HV 1 bis 3000 HV 1                                |   | $8 \cdot 10^{-6} HV^2 + 0,0145HV$<br>- 0,58 in HV 1   |             |
|  | 30 HV 2 bis 3000 HV 2                                |   | $6 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,010HV$<br>- 0,33 in HV 2     |             |
|  | 30 HV 3 bis 3000 HV 3                                |   | $5 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0087HV$<br>- 0,24 in HV 3    |             |
|  | 30 HV 5 bis 3000 HV 5                                |   | $4 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0065HV$<br>- 0,04 in HV 5    |             |
|  | 30 HV 10 bis 3000 HV 10                              |   | $4 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0081HV$<br>- 0,13 in HV 10   |             |
|  | 30 HV 20 bis 3000 HV 20                              |   | $2 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0076HV$<br>- 0,13 in HV 20   |             |
|  | 30 HV 30 bis 3000 HV 30                              |   | $1 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,008HV$<br>- 0,22 in HV 30    |             |
|  | 40 HV 40 bis 3000 HV 40                              |   | $9 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0082HV$<br>- 0,32 in HV 40   |             |
|  | 50 HV 50 bis 3000 HV 50                              |   | $2 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0053HV$<br>- 0,03 in HV 50   |             |
|  | 60 HV 60 bis 3000 HV 60                              |   | $2 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0053HV$<br>- 0,03 in HV 60   |             |
|  | 100 HV 100 bis 3000 HV 100                           |   | $7 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0064HV$<br>- 0,18 in HV 100  |             |
|  | 100 HV 120 bis 3000 HV 120                           |   | $3 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0068HV$<br>- 0,34 in HV 120  |             |
| 100 HV 125 bis 3000 HV 125                                       | $2 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0070HV$<br>- 0,39 in HV 125 |   |   |             |
| 150 HV 150 bis 3000 HV 150                                       | $1 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0071HV$<br>- 0,51 in HV 150 |   |   |             |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                               | Messbereich / Messspanne                       | Messbedingungen /<br>Verfahren           | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen |
|--|--|--|--|-------------|
| Härte*)<br><br>Härtevergleichs-<br>platten Brinell-<br>Verfahren | 20 HBW bis 80 HBW<br>10/250 bis 10/250         | DIN EN ISO 6506-3:2015<br>ASTM E 10:2017 | 0,6 %; jedoch nicht <<br>0,5 HBW 10/250              |             |
|  | 60 HBW bis 150 HBW<br>10/500 bis 10/500        |  | 0,6 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 10/500              |             |
|  | 60 HBW bis 250 HBW<br>10/1000 bis 10/1000      | DIN EN ISO 6506-3:2015<br>ASTM E 10:2017 | 0,6 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 10/1000             |             |
|  | 60 HBW bis 320 HBW<br>10/1500 bis 10/1500      |  | 0,6 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 10/1500             |             |
|  | 95 HBW bis 650 HBW<br>10/3000 bis 10/3000      |  | 0,6 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 10/3000             |             |
|  | 20 HBW bis 80 HBW<br>5/62,5 bis 5/62,5         |  | 1,0 %; jedoch nicht <<br>0,5 HBW 5/62,5              |             |
|  | 60 HBW bis 150 HBW<br>5/125 bis 5/125          |  | 0,8 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 5/125               |             |
|  | 60 HBW bis 250 HBW<br>5/250 bis 5/250          |  | 0,8 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 5/250               |             |
|  | 95 HBW bis 650 HBW<br>5/750 bis 5/750          |  | 0,8 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 5/750               |             |
|  | 20 HBW bis 80 HBW<br>2,5/15,625 bis 2,5/15,625 |  | 0,8 %; jedoch nicht <<br>0,5 HBW 2,5/15,625          |             |
|  | 60 HBW bis 150 HBW<br>2,5/31,25 bis 2,5/31,25  |  | 0,6 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 2,5/31,25           |             |
|  | 60 HBW bis 250 HBW<br>2,5/62,5 bis 2,5/62,5    |  | 0,6 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 2,5/62,5            |             |
|  | 95 HBW bis 650 HBW<br>2,5/187,5 bis 2,5/187,5  |  | 0,6 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 2,5/187,5           |             |
|  | 20 HBW bis 80 HBW<br>1/2,5 bis 1/2,5           |  | 0,8 %; jedoch nicht <<br>0,5 HBW 1/2,5               |             |
|  | 60 HBW bis 150 HBW<br>1/5 bis 1/5              |  | 1,0 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 1/5                 |             |
|  | 60 HBW bis 250 HBW<br>1/10 bis 1/10            |  | 1,0 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 1/10                |             |
|  | 95 HBW bis 650 HBW<br>1/30 bis 1/30            |  | 1,0 %; jedoch nicht <<br>1,0 HBW 1/30                |             |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand              | Messbereich / Messspanne     | Messbedingungen /<br>Verfahren                              | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>                              | Bemerkungen |
|---|------------------------------|---|---|-------------|
| Härtevergleichs-<br>platten Knoop-<br>Verfahren | 60 HK 0,005 bis 500 HK 0,005 | DIN EN ISO 4545-3:2006<br>ASTM E 384:2017<br>ASTM E 92:2017 | $7,4 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$<br>+ $6,0 \cdot 10^{-2} \text{HK}$<br>in HK 0,005 |             |
|   | 60 HK 0,01 bis 600 HK 0,01   |   | $6,4 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$<br>+ $4,7 \cdot 10^{-2} \text{HK}$<br>in HK 0,01  |             |
|   | 60 HK 0,015 bis 700 HK 0,015 |   | $5,6 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$<br>+ $3,9 \cdot 10^{-2} \text{HK}$<br>in HK 0,015 |             |
|   | 60 HK 0,025 bis 900 HK 0,025 |   | $3,7 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$<br>+ $3,7 \cdot 10^{-2} \text{HK}$<br>in HK 0,025 |             |
|   | 60 HK 0,03 bis 1000 HK 0,03  |   | $4,3 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$<br>+ $2,7 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,03     |             |
|   | 60 HK 0,05 bis 1500 HK 0,05  |   | $2,4 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$<br>+ $3,2 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,05     |             |
|   | 60 HK 0,1 bis 2500 HK 0,1    |   | $1,2 \cdot 10^{-5} \text{HK}^2$<br>+ $3,2 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,1      |             |
|   | 60 HK 0,2 bis 2500 HK 0,2    |   | $5,6 \cdot 10^{-6} \text{HK}^2$<br>+ $3,1 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,2      |             |
|   | 60 HK 0,3 bis 2500 HK 0,3    |   | $3,3 \cdot 10^{-6} \text{HK}^2$<br>+ $3,1 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,3      |             |
|   | 60 HK 0,5 bis 2500 HK 0,5    |   | $1,7 \cdot 10^{-6} \text{HK}^2$<br>+ $3,0 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 0,5      |             |
|   | 60 HK 1 bis 2500 HK 1        |   | $4,0 \cdot 10^{-7} \text{HK}^2$<br>+ $3,0 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 1        |             |
|   | 60 HK 2 bis 2500 HK 2        |   | $4,0 \cdot 10^{-7} \text{HK}^2$<br>+ $3,0 \cdot 10^{-2} \text{HK}$ in HK 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-11142-01-00**

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                                       | Messbereich / Messspanne        | Messbedingungen /<br>Verfahren             | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>              | Bemerkungen |
|--|---------------------------------|--|---|-------------|
| Härtevergleichs-<br>platten Leeb-<br>Verfahren                           | 250 HLD/DC bis 900 HLD/DC       | DIN EN ISO 16859-3:2016<br>ASTM A 956:2017 | $9,3 \cdot 10^{-3} \text{HLD} + 0,8$<br>in HLD/DC                 |             |
|  | 250 HLG bis 800 HLG             |  | $7,0 \cdot 10^{-3} \text{HLG} + 2,4$ in<br>HLG                    |             |
| Härtevergleichs-<br>platten<br>instrumentierte Kraft-<br>Eindringprüfung | 80 HM 0,05 bis 30000<br>HM 0,05 | DIN EN ISO 14577-3:2015                    | $4 \cdot 10^{-6} \text{HM}^2$<br>+ 0,0725HM - 20,41<br>in HM 0,05 |             |
|  | 80 HM 0,1 bis 30000 HM<br>0,1   |  | $3 \cdot 10^{-6} \text{HM}^2$<br>+ 0,0518HM - 14,31<br>in HM 0,1  |             |
|  | 80 HM 0,3 bis 30000 HM<br>0,3   |  | $2 \cdot 10^{-6} \text{HM}^2$<br>+ 0,0303HM - 8,68<br>in HM 0,3   |             |
|  | 80 HM 0,5 bis 30000 HM<br>0,5   |  | $1 \cdot 10^{-6} \text{HM}^2$<br>+ 0,0230HM - 6,84<br>in HM 0,5   |             |
|  | 80 HM 1 bis 30000 HM 1          |  | $9 \cdot 10^{-7} \text{HM}^2$<br>+ 0,0167HM - 4,69<br>in HM 1     |             |

<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-11142-01-00**

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand   | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen /<br>Verfahren   | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen |
|--|--------------------------|--|--|-------------|
| <b>Härte</b> *)<br><br>Eindringkörper für<br>Härtemessung<br><br>Winkel zwischen den<br>Achsen | 85° bis 130°             | DIN EN ISO 6508-2:2015<br>DIN EN ISO 6508-3:2015<br>ASTM E 18:2017   | 1,1'   |             |
|  | 50° bis 180°             | DIN EN ISO 6507-2:2016<br>DIN EN ISO 6507-3:2006<br>DIN EN ISO 4545-2:2006<br>DIN EN ISO 4545-3:2006<br>DIN EN ISO 14577-2:2015<br>DIN EN ISO 14577-3:2015<br>ASTM E 384:2017<br>ASTM E 92:2017  | 1,0'   |             |
|  | 40° bis 180°             | DIN 50157-2:2008<br>DIN 50158-2:2008<br>DIN 50159-2:2015<br>ISO 4586-2:2015<br>DIN EN 438-2:2016   | 1,5'   |             |
| Winkel bei Shore-<br>Härteprüfgeräten  | 0° bis 180°              | DIN ISO 18898:2017   | 0,021°   |             |
| Länge der<br>Schnittlinien   | 0,04 µm bis 5,0 µm       | DIN EN ISO 6507-2:2016<br>DIN EN ISO 6507-3:2006<br>DIN EN ISO 4545-2:2006<br>DIN EN ISO 4545-3:2006<br>DIN EN ISO 14577-2:2015<br>DIN EN ISO 14577-3:2015<br>ASTM E 384:2017<br>ASTM E 92:2017  | 0,035 µm   |             |
| Kugeldurchmesser   | 0,15 mm bis 13,0 mm      | DIN EN ISO 6508-2:2015<br>DIN EN ISO 6508-3:2015<br>DIN EN ISO 6506-2:2015<br>DIN EN ISO 6506-3:2015<br>DIN 50156-2:2016<br>DIN 50156-3:2016<br>DIN EN ISO 16859-2:2016<br>DIN EN ISO 16859-3:2016<br>ASTM E 10:2017<br>ASTM E 18:2017<br>ASTM A 956:2017<br>DIN ISO 18898:2017<br>DIN ISO 48:2016 | Durchmesser: 0,5 µm<br>Rauheit: 6 %                  |             |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                                 | Messbereich / Messspanne  | Messbedingungen /<br>Verfahren  | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen   |   |
|--|---------------------------|---|--|---|---|
| <b>Härte (WPM) *)</b><br>Härteprüfmaschinen<br>nach Leeb-Verfahren | 300 HLD bis 900 HLD       | DIN 50156-2:2007<br>DIN EN ISO 16859-2:2016<br>ASTM A 956:2017<br>VDI/VDE 2616-1:2012 | $U_{CRM} \cdot 1,5$                                  | $U_{CRM}$ : Messunsicherheit der Referenzproben         |   |
|  | 400 HLG bis 700 HLG       |   |  |   |   |
| Masse Schlagkörper   | 3 g bis 25 g              |   |  |   | 0,01 %  |
| Geschwindigkeit<br>Schlagkörper                                    | 0,5 m/s bis 3,5 m/s       |   |  |   | 0,01 m/s  |
| freie Fallstrecke<br>Schlagkörper                                  | 3 mm bis 25 mm            |   |  |   | 0,1 mm  |
| Härteprüfmaschinen<br>nach HMM-Verfahren                           | 100 HMMHBW bis 650 HMMHBW | DIN 50157-2:2008<br>VDI/VDE 2616-1:2012   | 1 %; jedoch nicht<br>< 1,5 HMMHBW                    |   |   |
|  | 20 HMMHRC bis 70 HMMHRC   |   |  |   | 0,5 HMMHRC  |
| Härteprüfmaschinen<br>nach Shore-Verfahren<br>A, A0, AM und D      | 0 Shore bis 100 Shore     | DIN ISO 18898:2017  | 1,5 Shore  | R: gemessener<br>Radius<br>D: gemessener<br>Durchmesser |   |
| Radius<br>Eindringkörper   | 0,1 mm                    |   |  |   | $1,5 \cdot 10^{-5}R + 2,6 \mu\text{m}$                    |
|  | 2,5 mm                    |   |  |   | 0,5 $\mu\text{m}$   |
| Durchmesser  | 0,35 mm bis 22 mm         |   |  |   | $1,5 \cdot 10^{-5}D + 2,6 \mu\text{m}$                    |
| Messweg  | 0 mm bis 3 mm             |   |  |   | $1,5 \cdot 10^{-3}$ ;<br>jedoch nicht < 0,5 $\mu\text{m}$ |
| Federkraft   | 0,01 mN bis 10 N          |   |  |   | $2 \cdot 10^{-3}$ ;<br>jedoch nicht < 2,0 mN              |
|  | 0,01 mN bis 50 N          |   |  |   | $2 \cdot 10^{-3}$ ;<br>jedoch nicht < 8,0 mN              |
| Masse auf der<br>Druckplatte                                       | 0,1 kg bis 10 kg          | $2 \cdot 10^{-3}$ ;<br>jedoch nicht < 1,0 g   |  |   |   |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand   | Messbereich / Messspanne                       | Messbedingungen /<br>Verfahren                              | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>   | Bemerkungen  |
|--|--|---|--|--|
| <b>Härte (WPM) *</b><br>Härteprüfmaschinen<br>nach UCI-Verfahren             | 30 HV <sub>UCI</sub> bis 950 HV <sub>UCI</sub> | DIN 50159-2:2015<br>ASTM A 1038:2017<br>VDI/VDE 2616-1:2012 | (3,0 · 10 <sup>-5</sup> HV <sup>2</sup> +<br>0,0367HV - 1,22) · 1,5<br>in HV <sub>UCI</sub> 0,1  |  |
|  |  |   | (2,0 · 10 <sup>-5</sup> HV <sup>2</sup> +<br>0,0262HV - 1,26) · 1,5<br>in HV <sub>UCI</sub> 0,3  |  |
|  |  |   | (1,0 · 10 <sup>-5</sup> HV <sup>2</sup> +<br>0,0201HV - 0,909) · 1,5<br>in HV <sub>UCI</sub> 0,8 |  |
|  |  |   | (8,0 · 10 <sup>-6</sup> HV <sup>2</sup> +<br>0,0145HV - 0,58) · 1,5<br>in HV <sub>UCI</sub> 1    |  |
|  |  |   | (4,0 · 10 <sup>-6</sup> HV <sup>2</sup> +<br>0,0065HV - 0,04) · 1,5<br>in HV <sub>UCI</sub> 5    |  |
|  |  |   | (4,0 · 10 <sup>-6</sup> HV <sup>2</sup> +<br>0,0081HV - 0,13) · 1,5<br>in HV <sub>UCI</sub> 10   |  |
| Kraft am Triggerpunkt  | 0,8 N bis 120 N                                | DIN 50159-2:2015  | 0,24 %   | Verfahr-<br>geschwindigkeit des<br>Eindringkörpers<br>im UCI-Gerät:<br>(0,005 bis 0,05) F <sub>soll</sub> /s |
| Härteprüfmaschinen<br>nach IRHD-Verfahren<br>N, H, L, M und<br>Taschengeräte | 0 IRHD bis 100 IRHD                            | DIN ISO 18898:2017  | 1,5 IRHD   | D: gemessener<br>Durchmesser   |
| Durchmesser  | 1,0 mm bis 22,0 mm                             |   | 1,5 · 10 <sup>-5</sup> D + 2,6 µm  |  |
| Messweg  | 0 mm bis 5 mm                                  |   | 1,5 · 10 <sup>-3</sup> ;<br>jedoch nicht < 0,5 µm  |  |
| Kraft  | 0,01 mN bis 50 N                               |   | 2 · 10 <sup>-3</sup> ;<br>jedoch nicht < 2,0 mN  |  |
|  | 1 mN bis 200 mN                                | 2 · 10 <sup>-3</sup> ;<br>jedoch nicht < 0,2 mN             |  |  |
|  | 200 mN bis 500 mN                              | 2 · 10 <sup>-3</sup> ;<br>jedoch nicht < 1,0 mN             |  |  |

<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-11142-01-00**

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand   | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen /<br>Verfahren                            | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen                                   |
|--|--------------------------|---|--|---|
| <b>Temperatur*)</b><br><br>Direktanzeigende<br>Thermometer mit<br>Widerstands-<br>sensoren                       | -40 °C bis < -10 °C      | DAKKS-DKD-R 5-1:2010<br>im Tieftemperaturbad              | 0,3 K  | Vergleich mit<br>Widerstands-<br>thermometern |
|  | -10 °C bis 85 °C         | DAKKS-DKD-R 5-1:2010<br>im Wasserbad                      | 0,3 K  |   |
|  | > 85 °C bis 400 °C       | DAKKS-DKD-R 5-1:2010<br>im Temperatur-<br>blockkalibrator | 1,1 K  |   |
| Nichtedelmetall-<br>thermoelemente und<br>direktanzeigende<br>Thermometer mit<br>Nichtmetall-<br>thermoelementen | -40 °C bis < -10 °C      | DAKKS-DKD-R 5-3:2010<br>im Tieftemperaturbad              | 1 K  | Vergleich mit<br>Widerstands-<br>thermometern |
|  | -10 °C bis 85 °C         | DAKKS-DKD-R 5-3:2010<br>im Wasserbad                      | 1 K  |   |
|  | > 85 °C bis 400 °C       | DAKKS-DKD-R 5-3:2010<br>im Temperatur-<br>blockkalibrator | 1,3 K  |   |
|  | > 400 °C bis 500 °C      |   | 4,0 K  | Vergleich mit<br>Thermoelementen              |
|  | > 500 °C bis 800 °C      |   | 6,1 K  |   |
|  | > 800 °C bis 1000 °C     |   | 8,2 K  |   |
| Edelmetallthermo-<br>elemente und<br>direktanzeigende<br>Thermometer mit<br>Edelmetallthermo-<br>elementen       | > 85 °C bis 400 °C       | DAKKS-DKD-R 5-3:2010<br>im Temperatur-<br>blockkalibrator | 1,3 K  | Vergleich mit<br>Widerstands-<br>thermometern |
|  | > 400 °C bis 500 °C      |   | 3,9 K  | Vergleich mit<br>Thermoelementen              |
|  | > 500 °C bis 800 °C      |   | 6,0 K  |   |
|  | > 800 °C bis 1000 °C     |   | 8,1 K  |   |

<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-11142-01-00**

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                                      | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen /<br>Verfahren | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen                        |
|---|--------------------------|--------------------------------|--|------------------------------------|
| Temperaturanzei-<br>geräte für Wider-<br>standsthermometer              | -40 °C bis 400 °C        | DAkks-DKD-R 5-5:2010           | 0,4 K  | Kennlinie nach<br>DIN EN IEC 60751 |
| Simulatoren für<br>Widerstands-<br>thermometer                          | -40 °C bis 400 °C        |                                | 0,7 K  |                                    |
| Temperatur-<br>anzeigergeräte für<br>Nichtedelmetall-<br>thermoelemente |                          | DAkks-DKD-R 5-5:2010           |  | Kennlinie nach<br>DIN EN 60584     |
| Typ J   | -40 °C bis 1200 °C       |                                | 0,5 K  |                                    |
| Typ K   | -40 °C bis 1200 °C       |                                | 0,6 K  |                                    |
| Typ N   | -40 °C bis 1200 °C       |                                | 0,7 K  |                                    |
| Typ T   | -40 °C bis 400 °C        |                                | 0,6 K  |                                    |
| Typ L   | -40 °C bis 900 °C        |                                | 0,5 K  |                                    |
| Typ U   | -40 °C bis 600 °C        | 0,6 K                          | Kennlinie nach<br>DIN 43710                          |                                    |
| Simulatoren für<br>Nichtedelmetall-<br>thermoelemente                   |                          | DAkks-DKD-R 5-5:2010           |  | Kennlinie nach<br>DIN EN 60584     |
| Typ J   | -40 °C bis 1200 °C       |                                | 0,6 K  |                                    |
| Typ K   | -40 °C bis 1200 °C       |                                | 0,8 K  |                                    |
| Typ N   | -40 °C bis 1200 °C       |                                | 0,9 K  |                                    |
| Typ T   | -40 °C bis 400 °C        |                                | 0,9 K  |                                    |
| Typ L   | -40 °C bis 900 °C        |                                | 0,8 K  |                                    |
| Typ U   | -40 °C bis 600 °C        | 0,9 K                          | Kennlinie nach<br>DIN 43710                          |                                    |
| Temperaturanzei-<br>geräte für Edelmetall-<br>thermoelemente            |                          | DAkks-DKD-R 5-5:2010           |  | Kennlinie nach<br>DIN EN 60584     |
| Typ R   | 200 °C bis 1200 °C       |                                | 1,6 K  |                                    |
| Typ S   | 200 °C bis 1200 °C       |                                | 1,6 K  |                                    |
| Typ B   | 200 °C bis 1200 °C       | 1,4 K                          |  |                                    |
| Simulatoren für<br>Edelmetall-<br>thermoelemente                        |                          | DAkks-DKD-R 5-5:2010           |  | Kennlinie nach<br>DIN EN 60584     |
| Typ R   | 200 °C bis 1200 °C       |                                | 1,9 K  |                                    |
| Typ S   | 200 °C bis 1200 °C       |                                | 1,3 K  |                                    |
| Typ B   | 200 °C bis 1200 °C       | 1,7 K                          |  |                                    |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand   | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen /<br>Verfahren   | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen  |
|--|--------------------------|----------------------------------|--|--|
| Elektronische<br>Sensoren zur Messung<br>der Lufttemperatur,<br>keine Thermometer in<br>Psychrometern    | 5 °C bis 50 °C           | im Feuchtgenerator               | 0,6 K  | Vergleich mit<br>Referenz-<br>feuchtefühlern   |
| Präzisionsbäder  | -40 °C bis 250 °C        | MPA NRW A570300:<br>Version 1.0  | 0,2 K  | Vergleich mit<br>Widerstands-<br>thermometern  |
| <b>Relative Feuchte *)</b><br>Elektronische<br>Hygrometer und<br>Feuchtesensoren<br>(keine Psychrometer) | 5 % bis 95 %             | Lufttemperatur<br>5 °C bis 50 °C | 2,5 %  | Vergleich mit<br>Referenz-<br>feuchtefühlern im<br>Feuchtgenerator<br>Messunsicherheit in<br>relativer Feuchte |
|  |                          | Lufttemperatur<br>23 °C          | 2,0 %  |  |

<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 /<br>Kalibriergegenstand   | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen /<br>Verfahren  | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen   |
|--|--------------------------|---|--|---|
| <b>Kraft (WPM) *)</b><br>Kraftmesseinrichtungen von<br>Werkstoffprüfmaschinen und<br>Prüfeinrichtungen<br>nach DIN 51220 | 0,01 N bis 100 N         | DIN 51220:2003<br>DIN 51302:2000<br>DIN 51308:2005<br>DIN 1996-11:1981<br>DIN EN 12390-4:2000<br>DIN EN 13260:2011  | 0,10 %   | mit Belastungskörpern in Zug- und Druckkraft-richtung                     |
|  | 0,5 N bis 20 MN          | DIN EN ISO 7500-1:2016<br>mit<br>Beiblatt 1:1999<br>Beiblatt 2:1999<br>Beiblatt 3:1999<br>DIN EN ISO 7500-2:2007  | 0,12 %   | mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Zugkraft-richtung                     |
|  | 0,01 N bis 15 MN         | DIN EN ISO 24343-1:2012<br>ASTM E 4:2016<br>ASTM E 10:2017<br>ASTM E 467:2014<br>ASTM E 1012:2014   | 0,12 %   | mit Kraftaufnehmern (Klasse 0,5) in Druckkraft-richtung                   |
|  | 16,5 MN bis 20 MN        | MPA NRW A5550G01:<br>Ausgabe G 10/2013<br>MPA NRW A5550A09:<br>Ausgabe A 10/2013<br>MPA NRW A5563D01:<br>Ausgabe D 10/2013<br>VDI/VDE 2624<br>Blatt 2.1:2008<br>Verfügung 7930 Mvmz<br>MPA NRW A5577B02:<br>Ausgabe B 11/2013 | 0,24 %   | mit Zugkraftaufnehmer 25 MN   |
| <b>Kraft (WPM) *)</b><br>Kraftmesseinrichtungen von<br>Werkstoffprüfmaschinen und<br>Prüfeinrichtungen<br>nach DIN 51220 | 1 N bis 1 MN             | MPA NRW A555014:<br>Version 1.0 09/2014   | 0,24 %   | mit Belastungskörpern und Kraftaufnehmern in Zug- und Druckkraft-richtung |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand  | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen /<br>Verfahren   | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>   | Bemerkungen   |
|---|--------------------------|--|--|---|
| <b>Mechanische Arbeit (WPM) *)</b><br>Pendelschlagwerke<br>und<br>Schlageinrichtungen   | 0,2 J bis 2700 J         | DIN 51222:2017<br>DIN 53512:2000<br>DIN 51302:2000<br>DIN EN ISO 148-2:2017<br>DIN EN ISO 179-1:2010<br>DIN EN ISO 179-2:2012<br>DIN EN ISO 180:2013<br>DIN EN ISO 8256:2005<br>DIN EN ISO 13802:2016<br>ASTM E 23:2016<br>BS 131-1:1961 | Kraft: 0,12 %<br>Pendellänge: 0,2 mm<br>Winkel: 0,03°<br>Zeit: 0,02 s<br>Radien:<br>$1,5 \cdot 10^{-5} R + 2,6 \mu\text{m}$<br>Länge:<br>$1,5 \cdot 10^{-5} l + 1,2 \mu\text{m}$<br><br>$1,5 \cdot U_{\text{CRM}}$ | Die Messunsicherheit wird berechnet für:<br>1. Lage Schwingungsmittelpunkt<br>2. Potentielle Energie<br>3. Abweichung der angezeigten Energie<br>l: gemessene Länge<br>$U_{\text{CRM}}$ : Messunsicherheit der Referenzproben |
| <b>Mechanische Arbeit (WPM) *)</b><br>Pendelschlagwerke<br>und Fallwerke  | 0,2 J bis 500 J          | MPA NRW A555705:<br>Version 1.0 09/2014  | Kraft: 0,24 %<br>Winkel: 0,1°<br>Länge:<br>$3,0 \cdot 10^{-4} l + 50 \mu\text{m}$<br>für 0 m bis 5 m<br>und<br>$3,0 \cdot 10^{-6} l + 0,2 \text{ mm}$<br>für 0,5 m bis 10 m  | Die Messunsicherheit wird berechnet für:<br>1. Länge / Fallhöhe<br>2. Potentielle Energie<br>3. Auftreffgeschwindigkeit<br>l: gemessene Länge   |
| Fallwerke<br>nach Batelle, Pellini  | 0 m bis 1 m              | ASTM E 208:2017<br>DIN EN ISO 3127:2018<br>DIN EN 10274:1999<br>SEP 1325:1982<br>SEP 1326:1983   | Weg/Fallhöhe:<br>$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot l + 0,05 \text{ mm}$<br>Zeit: 0,02 s   | Die Messunsicherheit wird berechnet für:<br>1. Potentielle Energie<br>2. Fallhöhe<br>3. Auftreffgeschwindigkeit<br>l: gemessene Länge   |
|   | 1 m bis 10 m             |  | Weg/Fallhöhe:<br>$4,0 \cdot 10^{-6} \cdot l + 0,2 \text{ mm}$<br>Zeit: 0,02 s  |   |
|   | 0,5 N bis 200 kN         |  | 0,12 %   |   |
| <b>Drehmoment (WPM)</b><br>Drehmomentmess-<br>einrichtungen von<br>Werkstoffprüfma-<br>schinen und Prüf-<br>einrichtungen nach<br>DIN 51220 | 0,01 N · m bis 5 N · m   | MPA NRW A5555H01:<br>Ausgabe H 10/2013   | 0,4 %; jedoch nicht<br>< 0,001 N · m   | Mit Drehmomentaufnehmern<br>(Links- und Rechtsdrehmoment); mit Hebelarm und Kraftaufnehmern<br>(Links- und Rechtsdrehmoment)  |
|   | > 5 N · m bis 20 kN · m  |  | 0,3 %; jedoch nicht<br>< 0,001 N · m   |   |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand  | Messbereich / Messspanne                          | Messbedingungen /<br>Verfahren  | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>              | Bemerkungen  |
|---|---|---|---|--|
| <b>Länge (WPM) <sup>*)</sup></b><br>Längenänderungs-<br>messeinrichtungen<br>von Werkstoffprüf-<br>maschinen und Prüf-<br>geräten nach<br>DIN 51220 | 0 mm bis 100 mm                                   | DIN EN ISO 9513:2013<br>DIN EN ISO 20482:2014<br>DIN EN ISO 7500-1:2016<br>Beiblatt 2:1999      | $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ ;<br>jedoch nicht $< 0,5 \mu\text{m}$ | Mit Messtaster und<br>Messuhr<br><i>l</i> : gemessene Länge  |
|   | 10 mm bis 1500 mm                                 | ASTM E 83:2016<br>ASTM E 399:2017<br>ASTM E 2309:2016<br>MPA NRW A5567F01:<br>Ausgabe F 10/2013 | $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l$ ;<br>jedoch nicht $< 3,0 \mu\text{m}$ | Messprinzip:<br>inkrementaler<br>Drehgeber<br><i>l</i> : gemessene Länge   |
|   | 0 mm bis 100 mm                                   | MPA NRW A556703:<br>Version 1.0 09/2014   | $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot l + 1,0 \mu\text{m}$                     | Mit Messtaster und<br>Endmaßen   |
|   | 0,01 m bis 1 m                                    |   | $3,0 \cdot 10^{-4} \cdot l + 30 \mu\text{m}$                      | Messschieber   |
|   | 0,1 m bis 10 m                                    |   | $4,0 \cdot 10^{-6} \cdot l + 0,2 \text{ mm}$                      | Bandmaß  |
| <b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b><br>Härteprüfverfahren<br>Brinell   | 95 HBW bis 650 HBW<br>10/3000 bis 10/3000         | DIN EN ISO 6506-2:2015<br>ASTM E 10:2017  | $1,0 \%$ ;<br>jedoch nicht $< 1,5 U_{\text{CRM}}$                 | Die angegebenen<br>Werte der Mess-<br>unsicherheit gelten<br>für die indirekte<br>Kalibrierung mit<br>Härtevergleichs-<br>platten. Die Mess-<br>unsicherheit der<br>einzelnen Parameter<br>der direkten<br>Kalibrierung wird<br>separat angegeben. |
|   | 60 HBW bis 320 HBW<br>10/1500 bis 10/1500         |   |   |  |
|   | 60 HBW bis 250 HBW<br>10/1000 bis 10/1000         |   |   |  |
|   | 60 HBW bis 150 HBW<br>10/500 bis 10/500           |   |   |  |
|   | 20 HBW bis 80 HBW<br>10/250 bis 10/250            |   |   |  |
|   | 95 HBW bis 650 HBW<br>5/750 bis 5/750             |   |   |  |
|   | 60 HBW bis 250 HBW<br>5/250 bis 5/250             |   | $1,2 \%$<br>jedoch nicht $< 1,5 U_{\text{CRM}}$                   | $U_{\text{CRM}}$ : Mess-<br>unsicherheit der<br>Kalibrierung der<br>Härtevergleichs-<br>platte   |
|   | 60 HBW bis 150 HBW<br>5/125 bis 5/125             |   |   |  |
|   | 20 HBW bis 80 HBW<br>5/62,5 bis 5/62,5            |   |   |  |
|   | 95 HBW bis 650 HBW<br>2,5/187,5 bis 2,5/187,5     |   |   |  |
|   | 60 HBW bis 250 HBW<br>2,5/62,5 bis 2,5/62,5       |   |   |  |
|   | 60 HBW bis 150 HBW<br>2,5/31,25 bis 2,5/31,25     |   |   |  |
|   | 20 HBW bis 80 HBW<br>2,5/15,625 bis 2,5/15,625    |   |   |  |
|   | $1,0 \%$ ;<br>jedoch nicht $< 1,5 U_{\text{CRM}}$ |   |   |  |
|   | $1,0 \%$ ;<br>jedoch nicht $< 1,5 U_{\text{CRM}}$ |   |   |  |
|   | $1,2 \%$ ;<br>jedoch nicht $< 1,5 U_{\text{CRM}}$ |   |   |  |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                                | Messbereich / Messspanne      | Messbedingungen /<br>Verfahren                                | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>   | Bemerkungen  |                   |
|---|-------------------------------|---|--|--|-------------------|
| <b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b><br>Härteprüfverfahren<br>Brinell | 95 HBW 1/30 bis 650 HBW 1/30  | DIN EN ISO 6506-2:2015<br>ASTM E 10:2017                      | 1,5 %; jedoch nicht < 1,5 $U_{CRM}$                    | Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichsplatten. Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.<br>$U_{CRM}$ : Messunsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichsplatte |                   |
|   | 60 HBW 1/10 bis 250 HBW 1/10  |   |  |  |                   |
|   | 60 HBW 1/5 bis 150 HBW 1/5    |   |  |  |                   |
|   | 20 HBW 1/2,5 bis 80 HBW 1/2,5 |   |  |  |                   |
| Kraft   | 9,81 N bis 29,43 kN           |   | 0,12 %   |  |                   |
| Optische Eindruckmeseinrichtung                                   | 0 mm bis 20 mm                |   | $1,5 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht < 0,5 $\mu\text{m}$ |  |                   |
| modifiziertes Brinell<br>Härteprüfverfahren<br>HBWT               | 100 HBWT bis 650 HBWT         | MPA NRW A5574C02:<br>Ausgabe C 10/2013<br>VDI/VDE 2616-1:2012 | 1,0 %; jedoch nicht < 1,5 $U_{CRM}$                    |  |                   |
| Kraft   | 9,807 N bis 29,42 kN          |   |  |  | 0,12 %            |
| Eindringtiefenmeseinrichtung                                      | 0 mm bis 1 mm                 |   |  |  | 0,3 $\mu\text{m}$ |
| Härteprüfverfahren<br>nach Rockwell                               | 20HRA bis 93 HRA              | DIN EN ISO 6508-2:2015<br>ASTM E 18:2017                      | 0,5 HRA  |  |                   |
|   | 20 HRB bis 100 HRB            |   | 0,8 HRB  |  |                   |
|   | 10 HRC bis 70 HRC             |   | 0,5 HRC  |  |                   |
|   | 40 HRD bis 77 HRD             |   | 0,5 HRD  |  |                   |
|   | 70 HRE bis 100 HRE            |   | 0,8 HRE  |  |                   |
|   | 60 HRF bis 100 HRF            |   | 0,8 HRF  |  |                   |
|   | 30 HRG bis 94 HRG             |   | 0,8 HRG  |  |                   |
|   | 80 HRH bis 100 HRH            |   | 0,8 HRH  |  |                   |
|   | 40 HRK bis 100 HRK            |   | 0,8 HRK  |  |                   |
|   | 70 HR15N bis 94 HR15N         |   | 0,6 HR15N  |  |                   |
|   | 42 HR30N bis 86 HR30N         |   | 0,6 HR30N  |  |                   |
|   | 20 HR45N bis 77 HR45N         |   | 0,6 HR45N  |  |                   |
|   | 67 HR15T bis 93 HR15T         |   | 1,2 HR15T  |  |                   |
|   | 29 HR30T bis 82 HR30T         |   | 1,2 HR30T  |  |                   |
|   | 1 HR45T bis 72 HR45T          |   | 1,2 HR45T  |  |                   |
|   | 20 HR15X bis 95 HR15X         |   | 1,2 HR15X  |  |                   |
|   | 20 HR30X bis 95 HR30X         |   | 1,2 HR30X  |  |                   |
| 20 HR45X bis 95 HR45X   | 1,2 HR45X                     |   |  |  |                   |
| 20 HR15Y bis 95 HR15Y   | 1,2 HR15Y                     |   |  |  |                   |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                                      | Messbereich / Messspanne            | Messbedingungen /<br>Verfahren   | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>            | Bemerkungen  |        |
|---|-------------------------------------|--|---|--|--------|
| <b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b><br>Härteprüfverfahren<br>nach Rockwell | 20 HR30Y bis 95 HR30Y               | DIN EN ISO 6508-2:2015<br>ASTM E 18:2017   | 1,2 HR30Y   | Die angegebenen<br>Werte der<br>Messunsicherheit<br>gelten für die<br>indirekte<br>Kalibrierung mit<br>Härtevergleichs-<br>platten. Die<br>Messunsicherheit<br>der einzelnen<br>Parameter der<br>direkten Kalibrierung<br>wird separat<br>angegeben. |        |
|   | 20 HR45Y bis 95 HR45Y               |  | 1,2 HR45Y   |  |        |
|   | Kraft                               |  | 29,4 N bis 1,48 kN  |  | 0,12 % |
|   | Eindringtiefen-<br>messeinrichtung  |  | 0 mm bis 1 mm   |  | 0,3 µm |
| Härteprüfverfahren<br>HR2,5   | 20 HR 2,5/62,5 bis 90 HR 2,5/62,5   | MPA NRW A5574C06:<br>Ausgabe C 10/2013<br>VDI/VDE 2616-1:2012                    | 0,5 HR2,5/62,5  |  |        |
|   | 20 HR 2,5/187,5 bis 70 HR 2,5/187,5 |  | 0,5 HR2,5/187,5   |  |        |
|   | Kraft                               |  | 29,42 N bis 1839 N  |  | 0,12 % |
|   | Eindringtiefen-<br>messeinrichtung  |  | 0 mm bis 1 mm   |  | 0,3 µm |
| Härteprüfverfahren<br>nach Vickers                                      | 30 HV 0,010 bis 240 HV 0,010        | DIN EN ISO 6507-2:2016<br>DIN ISO 3878:1991<br>ASTM E 384:2017<br>ASTM E 92:2017 | $(2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0635HV - 1,16) \cdot 1,5$ in HV 0,010 |  |        |
|   | 30 HV 0,015 bis 300 HV 0,015        |  | $(1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0606HV - 1,39) \cdot 1,5$ in HV 0,015 |  |        |
|   | 30 HV 0,020 bis 350 HV 0,020        |  | $(2 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0431HV - 0,69) \cdot 1,5$ in HV 0,020 |  |        |
|   | 30 HV 0,025 bis 400 HV 0,025        |  | $(1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0422HV - 0,76) \cdot 1,5$ in HV 0,025 |  |        |
|   | 30 HV 0,03 bis 840 HV 0,03          |  | $(1 \cdot 10^{-4}HV^2 + 0,0410HV - 0,80) \cdot 1,5$ in HV 0,03  |  |        |
|   | 30 HV 0,05 bis 900 HV 0,05          |  | $(7 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0388HV - 0,92) \cdot 1,5$ in HV 0,05  |  |        |
|   | 30 HV 0,1 bis 1800 HV 0,1           |  | $(3 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0367HV - 1,22) \cdot 1,5$ in HV 0,1   |  |        |
|   | 30 HV 0,2 bis 3000 HV 0,2           |  | $(2 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0360HV - 1,76) \cdot 1,5$ in HV 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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                                     | Messbereich / Messspanne   | Messbedingungen /<br>Verfahren   | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>           | Bemerkungen   |
|--|----------------------------|--|--|---|
| <b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b><br>Härteprüfverfahren<br>nach Vickers | 30 HV 0,3 bis 3000 HV 0,3  | DIN EN ISO 6507-2:2016<br>DIN ISO 3878:1991<br>ASTM E 384:2017<br>ASTM E 92:2017 | $(2 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0262HV - 1,26) \cdot 1,5$ in HV 0,3  | Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichsplatten. Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben. |
|  | 30 HV 0,5 bis 3000 HV 0,5  |  | $(1 \cdot 10^{-5}HV^2 + 0,0201HV - 0,909) \cdot 1,5$ in HV 0,5 |   |
|  | 30 HV 1 bis 3000 HV 1      |  | $(8 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0145HV - 0,58) \cdot 1,5$ in HV 1    |   |
|  | 30 HV 2 bis 3000 HV 2      |  | $(6 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0101HV - 0,33) \cdot 1,5$ in HV 2    |   |
|  | 30 HV 3 bis 3000 HV 3      |  | $(5 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0087HV - 0,24) \cdot 1,5$ in HV 3    |   |
|  | 30 HV 5 bis 3000 HV 5      |  | $(4 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0065HV - 0,04) \cdot 1,5$ in HV 5    |   |
|  | 30 HV 10 bis 3000 HV 10    |  | $(4 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0081HV - 0,13) \cdot 1,5$ in HV 10   |   |
|  | 30 HV 20 bis 3000 HV 20    |  | $(2 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0076HV - 0,13) \cdot 1,5$ in HV 20   |   |
|  | 30 HV 30 bis 3000 HV 30    |  | $(1 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0080HV - 0,22) \cdot 1,5$ in HV 30   |   |
|  | 40 HV 40 bis 3000 HV 40    |  | $(9 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0082HV - 0,32) \cdot 1,5$ in HV 40   |   |
|  | 50 HV 50 bis 3000 HV 50    |  | $(2 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0053HV - 0,03) \cdot 1,5$ in HV 50   |   |
|  | 60 HV 60 bis 3000 HV 60    |  | $(2 \cdot 10^{-6}HV^2 + 0,0053HV - 0,03) \cdot 1,5$ in HV 60   |   |
|  | 100 HV 100 bis 3000 HV 100 |  | $(7 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0064HV - 0,18) \cdot 1,5$ in HV 100  |   |
|  | 100 HV 120 bis 3000 HV 120 |  | $(3 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0068HV - 0,34) \cdot 1,5$ in HV 120  |   |

<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-11142-01-00**

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                                     | Messbereich / Messspanne         | Messbedingungen /<br>Verfahren   | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>          | Bemerkungen  |
|--|----------------------------------|--|---|--|
| <b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b><br>Härteprüfverfahren<br>nach Vickers | 100 HV bis 3000 HV<br>125 125    | DIN EN ISO 6507-2:2016<br>DIN ISO 3878:1991<br>ASTM E 384:2017<br>ASTM E 92:2017 | $(2 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0070HV - 0,39) \cdot 1,5$ in HV 125 | Die angegebenen Werte der Messunsicherheit gelten für die indirekte Kalibrierung mit Härtevergleichsplatten. Die Messunsicherheit der einzelnen Parameter der direkten Kalibrierung wird separat angegeben.<br>$U_{CRM}$ : Messunsicherheit der Kalibrierung der Härtevergleichsplatte |
|  | 150 HV bis 3000 HV<br>150 150    |  | $(1 \cdot 10^{-7}HV^2 + 0,0071HV - 0,51) \cdot 1,5$ in HV 150 |  |
| Kraft  | 0,01 N bis 1480 N                | 0,12 %   |   |  |
| Optische Eindruckmesseinrichtung                                       | 0 mm bis 20 mm                   | $1,5 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht $< 0,5 \mu m$                                 |   |  |
| modifiziertes Vickers-Härteprüfverfahren<br>HVT                        | 30 HVT bis 950 HVT               | VDI/VDE 2616-1:2012<br>MPA NRW A5574B04:<br>Ausgabe B 10/2013                    | $(4 \cdot 10^{-6}HVT^2 + 0,0081HVT - 0,13) \cdot 1,5$ in HVT  |  |
| Kraft  | 1,961 N bis 980,7 N              |  | 0,12 %  |  |
| Tiefenmess-einrichtung   | 0 mm bis 1 mm                    |  | 0,3 $\mu m$   |  |
| Härteprüfverfahren<br>nach Knoop                                       | 60 HK bis 2500 HK<br>0,01 0,01   | DIN EN ISO 4545-2:2006<br>ASTM E 384:2017<br>ASTM E 92:2017                      | $(6,4 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,047HK) \cdot 1,5$ in HK 0,01      |  |
|  | 60 HK bis 2500 HK<br>0,015 0,015 |  | $(5,6 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,039HK) \cdot 1,5$ in HK 0,015     |  |
|  | 60 HK bis 2500 HK<br>0,025 0,025 |  | $(3,7 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,037HK) \cdot 1,5$ in HK 0,025     |  |
|  | 60 HK bis 2500 HK<br>0,03 0,03   |  | $(4,3 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,027HK) \cdot 1,5$ in HK 0,03      |  |
|  | 60 HK bis 2500 HK<br>0,05 0,05   |  | $(2,4 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,032HK) \cdot 1,5$ in HK 0,05      |  |
|  | 60 HK 0,1 bis 2500 HK 0,1        |  | $(1,2 \cdot 10^{-5}HK^2 + 0,032HK) \cdot 1,5$ in HK 0,1       |  |
|  | 60 HK 0,2 bis 2500 HK 0,2        |  | $(5,6 \cdot 10^{-6}HK^2 + 0,031HK) \cdot 1,5$ in HK 0,2       |  |
|  | 60 HK 0,3 bis 2500 HK 0,3        |  | $(3,3 \cdot 10^{-6}HK^2 + 0,031HK) \cdot 1,5$ in HK 0,3       |  |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand                                   | Messbereich / Messspanne                                | Messbedingungen /<br>Verfahren                              | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup>                                       | Bemerkungen   |
|--|---|---|--|---|
| <b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b><br>Härteprüfverfahren<br>nach Knoop | 60 HK 0,5 bis 2500 HK 0,5                               | DIN EN ISO 4545-2:2006<br>ASTM E 384:2017<br>ASTM E 92:2017 | $(1,7 \cdot 10^{-6} \text{HK}^2 + 0,030\text{HK})$<br>· 1,5 in HK 0,5                      | Die angegebenen<br>Werte der Mess-<br>unsicherheit gelten<br>für die indirekte<br>Kalibrierung mit<br>Härtevergleichs-<br>platten. Die<br>Messunsicherheit<br>der einzelnen<br>Parameter der<br>direkten Kalibrierung<br>wird separat<br>angegeben.<br><i>U<sub>CRM</sub></i> : Mess-<br>unsicherheit der<br>Kalibrierung der<br>Härtevergleichs-<br>platte |
|  | 60 HK 1 bis 2500 HK 1                                   |   | $(4,0 \cdot 10^{-7} \text{HK}^2 + 0,030\text{HK})$<br>· 1,5 in HK 1                        |   |
|  | 60 HK 2 bis 2500 HK 2                                   |   | $(4,0 \cdot 10^{-7} \text{HK}^2 + 0,030\text{HK})$<br>· 1,5 in HK 2                        |   |
|  | Kraft<br>0,01 N bis 20 N                                |   | 0,12 %   |   |
|  | Optische Eindruck-<br>messeinrichtung<br>0 mm bis 20 mm |   | $1,5 \cdot 10^{-3}$ ; jedoch nicht<br>< 0,5 μm   |   |
| Härteprüfverfahren<br>nach UCI                                       | 30 HV <sub>UCI</sub> bis 950 HV <sub>UCI</sub>          | DIN 50159-2:2015<br>ASTM A 1038:2017<br>VDI/VDE 2616-1:2012 | $(3,0 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0367\text{HV} - 1,22)$ · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 0,1  |   |
|  |   |   | $(2,0 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0262\text{HV} - 1,26)$ · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 0,3  |   |
|  |   |   | $(1,0 \cdot 10^{-5} \text{HV}^2 + 0,0201\text{HV} - 0,909)$ · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 0,8 |   |
|  |   |   | $(8,0 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0145\text{HV} - 0,58)$ · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 1    |   |
|  | 30 HV <sub>UCI</sub> bis 950 HV <sub>UCI</sub>          |   | $(4,0 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0065\text{HV} - 0,04)$ · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 5    |   |
|  |   |   | $(4,0 \cdot 10^{-6} \text{HV}^2 + 0,0081\text{HV} - 0,13)$ · 1,5 in HV <sub>UCI</sub> 10   |   |
| Härteprüfverfahren<br>nach Leeb                                      | 300 HLD Bis 900 HLD                                     | DIN 50156-2:2007<br>DIN EN ISO 16859-2:2016                 | $1,5 \cdot U_{\text{CRM}}$   |   |
|  | 400 HLG bis 700 HLG                                     | ASTM A 956:2017<br>VDI/VDE 2616-1:2012                      | $1,5 \cdot U_{\text{CRM}}$   |   |
| Härteprüfverfahren<br>HMM  | 100 HMMHBW bis 650 HMMHBW                               | DIN 50157-2:2008<br>VDI/VDE 2616-1:2012                     | 1 %; jedoch nicht < 1,5 HMMHBW   |   |
|  | 20 HMMHRC bis 70 HMMHRC                                 |   | 0,5 HMMHRC   |   |

<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-11142-01-00**

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand   | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen /<br>Verfahren                                     | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen  |   |
|--|--------------------------|--|--|--|---|
| <b>Härte (WPM) <sup>*)</sup></b><br>Härteprüfverfahren<br>nach IRHD N, H, L und<br>M                                 | 0 IRHD bis 100 IRHD      | DIN ISO 18898:2017   | 1,5 IRHD   | Die angegebenen<br>Werte der<br>Messunsicherheit<br>gelten für die<br>indirekte<br>Kalibrierung mit<br>Härtevergleichs-<br>platten. Die<br>Messunsicherheit<br>der einzelnen<br>Parameter der<br>direkten Kalibrierung<br>wird separat<br>angegeben. |   |
|  | Eindringtiefe            |  | 0 mm bis 5,0 mm                                      |  | 1,5 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht<br>< 0,5 µm |
|  | Kraft                    |  | 0,01 mN bis 50 N                                     |  | 2 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht<br>< 2,0 mN   |
|  |                          |  | 1 mN bis 200 mN                                      |  | 2 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht<br>< 0,2 mN   |
|  | 200 mN bis 500 mN        | 2 · 10 <sup>-3</sup> ; jedoch nicht<br>< 1,0 mN                    |  |  |   |
| Härteprüfmaschinen<br>nach Kugeleindruck-<br>verfahren   | 4,4 N bis 1113 N         | ASTM F 36:2015<br>DIN EN ISO 2039-1:2003<br>DIN EN ISO 2039-2:2000 | 0,12 %   |  |   |
| Eindringtiefe  | 0 mm bis 1 mm            |  | 0,3 µm   |  |   |
| Härteprüfmaschinen<br>für Eindrückversuche   | 3 N bis 500 N            | DIN EN ISO 24343-1:2012  | 0,12 %   |  |   |
| Eindringtiefe  | 0 mm bis 2,5 mm          |  | 0,15 %; jedoch nicht<br>< 0,5 µm                     |  |   |
| <b>Druck <sup>*)</sup></b><br>Positiver Überdruck $p_e$  | 0 bar bis 2 bar          | DKD-R 6-1:2014<br>MPA NRW A555008:<br>Version 1.0 09/2014          | 0,3 %; jedoch nicht<br>< 2 mbar                      | Druckmedium: Gas   |   |
|  | 0 bar bis 500 bar        |  | 0,3 %; jedoch nicht<br>< 0,2 bar                     | Druckmedium: Öl  |   |
| <b>Temperatur <sup>*)</sup></b><br>Direktanzeigende<br>Thermometer mit<br>Widerstandssensoren                        | -40 °C bis < -10 °C      | DAkks-DKD-R 5-1:2010<br>im Tieftemperaturbad                       | 0,3 K  | Vergleich mit<br>Widerstands-<br>thermometern  |   |
|  | -10 °C bis 85 °C         | DAkks-DKD-R 5-1:2010<br>im Wasserbad                               | 0,3 K  |  |   |
|  | > 85 °C bis 400 °C       | DAkks-DKD-R 5-1:2010<br>im Temperatur-<br>blockkalibrator          | 1,1 K  |  |   |
| Nichtedelmetall-<br>thermoelemente und<br>direktanzeigende<br>Thermometer mit<br>Nichtedelmetall-<br>thermoelementen | -40 °C bis < -10 °C      | DAkks-DKD-R 5-3:2010<br>im Tieftemperaturbad                       | 1 K  | Vergleich mit<br>Widerstands-<br>thermometern  |   |
|  | -10 °C bis 85 °C         | DAkks-DKD-R 5-3:2010<br>im Wasserbad                               | 1 K  |  |   |
|  | > 85 °C bis 400 °C       |  | 1,3 K  |  |   |
|  | > 400 °C bis 500 °C      | DAkks-DKD-R 5-3:2010<br>im Temperatur-<br>blockkalibrator          | 4,0 K  | Vergleich mit<br>Thermoelementen   |   |
|  | > 500 °C bis 800 °C      |  | 6,1 K  |  |   |
|  | > 800 °C bis 1000 °C     |  | 8,2 K  |  |   |

<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-11142-01-00**

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand   | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen /<br>Verfahren                            | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen                                   |                    |                      |       |                                |
|--|--------------------------|---|--|---|--------------------|----------------------|-------|--------------------------------|
| Edelmetallthermo-<br>elemente und<br>direktanzeigende<br>Thermometer mit<br>Edelmetallthermo-<br>elementen | > 85 °C bis 400 °C       | DAkks-DKD-R 5-3:2010<br>im Temperatur-<br>blockkalibrator | 1,3 K  | Vergleich mit<br>Widerstands-<br>thermometern |                    |                      |       |                                |
|  | > 400 °C bis 500 °C      |   | 3,9 K  | Vergleich mit<br>Thermoelementen              |                    |                      |       |                                |
|  | > 500 °C bis 800 °C      |   | 6,0 K  |   |                    |                      |       |                                |
|  | > 800 °C bis 1000 °C     |   | 8,1 K  |   |                    |                      |       |                                |
| Temperaturanzeigegeräte für Widerstandsthermometer   | -40 °C bis 400 °C        | DAkks-DKD-R 5-5:2010                                      | 0,4 K  | Kennlinie nach<br>DIN EN/IEC 60751            |                    |                      |       |                                |
| Simulatoren für Widerstandsthermometer   |                          |   | 0,7 K  |   |                    |                      |       |                                |
| Temperaturanzeigegeräte für Nichtedelmetallthermoelemente  | -40 °C bis 1200 °C       | DAkks-DKD-R 5-5:2010                                      | 0,5 K  | Kennlinie nach<br>DIN EN 60584                |                    |                      |       |                                |
| Typ J  |                          |   |  |   |                    |                      |       |                                |
| Typ K  |                          |   |  |   |                    |                      |       |                                |
| Typ N  |                          |   |  |   |                    |                      |       |                                |
| Typ T  |                          |   | 0,6 K  |   |                    |                      |       |                                |
| Typ L  |                          |   | 0,7 K  |   |                    |                      |       |                                |
| Typ U  | 0,6 K                    |   |  |   |                    |                      |       |                                |
| Simulatoren für Nichtedelmetallthermoelemente  | -40 °C bis 900 °C        | DAkks-DKD-R 5-5:2010                                      | 0,5 K  | Kennlinie nach<br>DIN 43710                   |                    |                      |       |                                |
|  |                          |   |  |   | Typ U              | 0,6 K                |       |                                |
|  |                          |   |  |   | -40 °C bis 1200 °C | DAkks-DKD-R 5-5:2010 | 0,6 K | Kennlinie nach<br>DIN EN 60584 |
|  |                          |   |  |   |                    |                      |       |                                |
|  |                          |   | Typ K  |   |                    |                      |       |                                |
|  |                          |   | Typ N  |   |                    |                      |       |                                |
| Typ T  | 0,9 K                    |   |  |   |                    |                      |       |                                |
| Typ L  | 0,8 K                    |   |  |   |                    |                      |       |                                |
| Typ U  | 0,9 K                    |   |  |   |                    |                      |       |                                |
| Temperaturanzeigegeräte für Edelmetallthermoelemente   | 200 °C bis 1200 °C       | DAkks-DKD-R 5-5:2010                                      | 1,6 K  | Kennlinie nach<br>DIN EN 60584                |                    |                      |       |                                |
|  |                          |   | Typ S  |   | 1,6 K              |                      |       |                                |
|  |                          |   | Typ B  |   | 1,4 K              |                      |       |                                |

<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-11142-01-00

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand  | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen /<br>Verfahren    | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen  |
|---|--------------------------|-----------------------------------|--|--|
| Simulatoren für<br>Edelmetall-<br>thermoelemente  |                          |                                   |  |  |
| Typ R   | 200 °C bis<br>1200 °C    | DAkks-DKD-R 5-5:2010              | 1,9 K  | Kennlinie nach<br>DIN EN 60584   |
| Typ S   | 200 °C bis<br>1200 °C    |                                   | 1,3 K  |  |
| Typ B   | 200 °C bis<br>1200 °C    |                                   | 1,7 K  |  |
| Elektronische<br>Sensoren zur Messung<br>der Lufttemperatur,<br>keine Thermometer in<br>Psychrometern                             | 5 °C bis<br>50 °C        | im Feuchtgenerator                | 0,6 K  | Vergleich mit<br>Referenzfeuchte-<br>fühler  |
| Messorte in<br>Temperatur- und<br>Klimaprüfschränken<br>mit Umluft im leeren<br>oder definiert<br>beladenen Nutzraum              | 5 °C bis<br>50 °C        | DAkks-DKD-R 5-7:2010<br>Methode C | 0,5 K  | Vergleich mit<br>Referenz-Feuchte-<br>Temperatur-<br>Kombifühlern<br><br>Bei Beladung sind Art<br>und Anordnung der<br>Beladung im<br>Kalibrierschein genau<br>anzugeben.    |
| Messorte in<br>Temperatur- und<br>Klimaprüfschränken<br>mit oder ohne Umluft<br>im leeren oder<br>definiert beladenen<br>Nutzraum | 30 °C bis<br>300 °C      | DAkks-DKD-R 5-7:2010<br>Methode C | 1,9 K  | Vergleich mit<br>Widerstands-<br>thermometern und<br>Thermoelementen<br><br>Bei Beladung sind Art<br>und Anordnung der<br>Beladung im<br>Kalibrierschein genau<br>anzugeben. |
| Präzisionsbäder   | -40 °C bis<br>250 °C     | MPA NRW A570300<br>Version 1.0    | 0,2 K  | Vergleich mit<br>Widerstands-<br>thermometern  |
| <b>Relative Feuchte <sup>*)</sup></b><br>Elektronische<br>Hygrometer und<br>Feuchtesensoren,<br>keine Psychrometer                | 5 % bis<br>95 %          | Lufttemperatur:<br>5 °C bis 50 °C | 2,5 %  | Vergleich mit<br>Referenz-<br>feuchtefühlern im<br>Feuchtgenerator<br><br>Messunsicherheit in<br>relativer Feuchte   |
|   |                          | Lufttemperatur: 23 °C             | 2,0 %  |  |

<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-11142-01-00**

| Messgröße /<br>Kalibriergegenstand  | Messbereich / Messspanne | Messbedingungen /<br>Verfahren   | kleinste angebbare<br>Messunsicherheit <sup>1)</sup> | Bemerkungen   |
|---|--------------------------|--|--|---|
| Messorte in<br>Klimaprüfschränken<br>mit Umluft im leeren<br>oder definiert<br>beladenen Nutzraum | 5 % bis 95 %             | DAkkS-DKD-R 5-7:2010<br>Methode C<br>Lufttemperatur:<br>5 °C bis 50 °C | 2,7 %  | Vergleich mit<br>Referenz-<br>Feuchtesensoren<br><br>Bei Beladung sind Art<br>und Anordnung der<br>Beladung im<br>Kalibrierschein genau<br>anzugeben.<br><br>Messunsicherheit in<br>relativer Feuchte |

**verwendete Abkürzungen:**

|             |  |
|-------------|--|
| ASTM        | ASTM American Standard for Testing and Materials                             |
| DAkkS-DKD-R | Kalibrierrichtlinie der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH                 |
| DKD-R       | Kalibrierrichtlinie des Deutschen Kalibrierdienstes                          |
| Mvmz        | Internes Aktenzeichen der Deutschen Bundesbahn - Bundesbahnzentralamt Minden |

<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.