

## 1 Allgemeines

Ein Kalibrierlabor ist dazu da, meßtechnische Eigenschaften eines Prüflings, z. B. eines Gewichtstückes, zu bestimmen und durch ein Zertifikat zu bescheinigen.

Sie erinnern sich: Die Qualitätssicherung nach ISO 9000ff oder EN 45001 oder GLP schreibt vor, daß alle Meßmittel periodisch überwacht werden müssen.

So auch die Laborwaagen. Hierzu werden Prüfgewichte (Normale) verwendet. Damit alles seine Richtigkeit hat, müssen diese Normale DKD-zertifiziert (=kalibriert) sein.

KERN besitzt seit dem 1. März 1994 ein von der PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) unter der Registrier-Nr. DKD-K-11 801 akkreditiertes Kalibrierlabor für Gewichtstücke im Deutschen Kalibrierdienst (DKD).

Wir sind zur meßtechnischen Prüfung von Gewichtstücken in den Fehlergrenzenklassen E<sub>2</sub>, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub> und in den Gewichtsgrößen (=Nennwert) 1 mg - 50 kg autorisiert und können das Meßergebnis in einem DKD-Zertifikat (=Kalibrierschein) dokumentieren.

Mit diesem Zertifikat wird gleichzeitig die Rückführbarkeit auf das nationale Normal bestätigt.

Der DKD (Deutscher Kalibrierdienst) ist Mitglied im EA (European cooperation for Accreditation), einer europäischen Vereinigung zur gegenseitigen Anerkennung der EA-Zertifikate.

Die DKD-Zertifikate von KERN haben damit internationale Gültigkeit.

## 2 Inhalt eines DKD-Zertifikates für Gewichtstücke

2.1 Allgemeiner Teil des DKD-Zertifikates (=Kalibrierschein)

Hier wird bestätigt:

- Werkstoff des Gewichtstückes sowie dessen Dichte (wenn möglich).
- Rückführbarkeit der Messungen nach Abschnitt 2.2 auf das nationale Normal.

2.2 Meßtechnischer Teil des DKD-Zertifikates (=Kalibrierschein)

Nach einem genau definierten Wägeverfahren werden festgestellt:

- Abweichung des Wägewertes eines Prüflings vom Nennwert.

### Beispiel:

Der Prüfling ist ein Gewichtstück mit Nennwert (=Aufschrift) von  
 $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$ .  
Abweichung des Wägewertes vom Nennwert + 0,010 g.

Der gemessene wahre Wägewert des Gewichtstückes ist also  
 $1000 \text{ g} + 0,010 \text{ g} = 1000,010 \text{ g}$ .

- Meßunsicherheit der Wägung. Sie ist ein Maß für die Meßgenauigkeit. Physikalisch bedingt kann keine Wägung mit absoluter Genauigkeit, also Fehler „Null“, durchgeführt werden.

### Beispiel:

Meßunsicherheit  $\pm 0,005 \text{ g}$   
Der wahre Wägewert kann also liegen zwischen:

$$\begin{array}{r} \text{Höchstwert} \quad 1000,010 \text{ g} \\ + \quad 0,005 \text{ g} \\ \hline 1000,015 \text{ g} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Kleinstwert} \quad 1000,010 \text{ g} \\ - \quad 0,005 \text{ g} \\ \hline 1000,005 \text{ g} \end{array}$$

- Zuordnung des Gewichtstückes zu einer passenden Genauigkeitsklasse oder besser gesagt Fehlergrenzenklasse:

Man orientiert sich bei der Klassifizierung eines Gewichtstückes an den OIML-Fehlergrenzenklassen



Die jeweiligen Fehlergrenzen (= Gewichtstoleranzen) stufen sich im Verhältnis 1:3 ab, wobei E<sub>1</sub> die genaueste und M<sub>3</sub> die größte Klasse ist. Siehe Tabellen Fehlergrenzenklassen S. 33. Zur OIML siehe Abschnitt 6.7.

#### Beispiel:

Das Gewichtstück ist mit der größtmöglichen Abweichung von + 0,015 g = +15 mg gerade noch in die Fehlergrenzenklasse F<sub>2</sub> einzustufen. Siehe Seite 33.

### 3 DKD-Kalibrierlabor KERN



Unser Labor ist mit den genauesten elektronischen Komparatorwaagen und Prüfgewichten ausgestattet. Wir werden alle 2 Jahre von der PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt) durch ein Audit überprüft.

### 4 Gültigkeitsdauer eines DKD-Zertifikates

Die in einem DKD-Zertifikat (=Kalibrierschein) festgestellten meßtechnischen Eigenschaften eines Gewichtstückes werden durch dessen Gebrauch im Laufe der Zeit z.B. durch Abnutzung beeinträchtigt. Es muß deshalb in bestimmten Zeitintervallen eine erneute Rekalibrierung erfolgen.

Wir empfehlen je nach Intensität der Benutzung eine Überprüfung im Abstand von 1 · 2 Jahren. Siehe auch 6.5.

### 5 Aufbewahrungspflichten von Zertifikaten

Siehe Seite 5

### 6 Weitere Dienstleistungen des Kalibrierlabors KERN

KERN ist auch Gewichtehersteller. Hieraus ergeben sich Vorteile:

6.1 Das DKD-Zertifikat kann bei neuen Gewichtstücken innerhalb der allgemeinen Lieferfrist erstellt werden.

6.2 Ältere Gewichtstücke werden bei Bedarf aufgearbeitet und dann zertifiziert.

6.3 Sondergewichte z. B. Haken-gewichte, Schlitzgewichte, Newton-Gewichte werden ebenfalls zertifiziert.

6.4 Die Überwachung der termingerechten Rekalibrierung übernimmt KERN auf Wunsch. Wir führen den Kalender.

6.5 Abhol- und Bring-Service KERN. Auf Wunsch lassen wir Ihre Gewichte durch unseren Paketdienst abholen und senden Ihnen diese nach der Kalibrierung auf demselben Weg wieder zu.

6.6 DKD-Zertifikate (= Kalibrierscheine) von KERN sind generell zweisprachig, d. h. deutsch/eng. Auf Wunsch auch in den europäischen Sprachen F, ESP, I.

6.7 Bei Gewichtstücken ist es heute üblich, die internationalen Empfehlungen der OIML (Organisation Internationale de Métrologie Légale) zugrunde zu legen. In diesen werden neben den Fehlergrenzen auch Aussagen zu Bauart und Beschaffenheit gemacht. KERN kann die Bauart-Konformität von Gewichtstücken zu den OIML-Empfehlungen prüfen.

6.8 Fehlergrenzenklassen. Tabelle siehe Seite 33.

6.9 KERN ist Gewichtehersteller. Ausführliche Informationen im Katalog „Gewichte“ sowie im aktuellen Waagen-Katalog. Wir erarbeiten für Sie auch gerne eine „maßgeschneiderte“ Lösung.

# Fehlergrenzenklassen und *Classes of Accuracy and* Fehlergrenzen für Gewichte *Accuracy of Weights*

Dieses Ordnungsschema für Gewichte wurde von der OIML (Organisation Internationale de Métrologie Légale) entwickelt und ist weltweit gültig.

Es sind zwei Dinge geregelt:

- Die sieben Fehlergrenzenklassen (=Genauigkeitsklassen)



$E_1$  ist die genaueste und  $M_3$  die größte Genauigkeitsklasse. Ausführliche Erklärung siehe Seite 12.

- Die Fehlergrenzen (=Genauigkeitstoleranzen)

Die Toleranzwerte der Tab. geben an, wieviel ein Gewicht schwerer oder leichter als der Nennwert sein darf. Sie gelten also nach Plus und Minus.

*This weight ordering diagram has been developed by the OIML (Organisation Internationale de Métrologie Légale) and is valid world-wide.*

*Two aspects have been standardised:*

- *The seven Classes of Accuracy (=classes of MPE)*



*$E_1$  is the most accurate and  $M_3$  the coarsest class. Further explanation see page 27.*

- *The Accuracy (=MPE)*

*The tolerance values of the table indicate the proportion in which a weight can be heavier or lighter than the Nominal Value. In other words, the weight governs accordingly.*

## Fehlergrenzenklassen / *Classes of Accuracy*

Nennwert Nominal Value	$E_1$	$E_2$	$F_1$	$F_2$	$M_1$	$M_2$	$M_3$
1 mg	± 0,002 mg	± 0,006 mg	± 0,020 mg	± 0,06 mg	± 0,20 mg	–	–
2 mg	± 0,002 mg	± 0,006 mg	± 0,020 mg	± 0,06 mg	± 0,20 mg	–	–
5 mg	± 0,002 mg	± 0,006 mg	± 0,020 mg	± 0,06 mg	± 0,20 mg	–	–
10 mg	± 0,002 mg	± 0,008 mg	± 0,025 mg	± 0,08 mg	± 0,25 mg	–	–
20 mg	± 0,003 mg	± 0,010 mg	± 0,03 mg	± 0,10 mg	± 0,3 mg	–	–
50 mg	± 0,004 mg	± 0,012 mg	± 0,04 mg	± 0,12 mg	± 0,4 mg	–	–
100 mg	± 0,005 mg	± 0,015 mg	± 0,05 mg	± 0,15 mg	± 0,5 mg	± 1,5 mg	–
200 mg	± 0,006 mg	± 0,020 mg	± 0,06 mg	± 0,20 mg	± 0,6 mg	± 2,0 mg	–
500 mg	± 0,008 mg	± 0,025 mg	± 0,08 mg	± 0,25 mg	± 0,8 mg	± 2,5 mg	–
1 g	± 0,010 mg	± 0,030 mg	± 0,10 mg	± 0,3 mg	± 1,0 mg	± 3 mg	± 10 mg
2 g	± 0,012 mg	± 0,040 mg	± 0,12 mg	± 0,4 mg	± 1,2 mg	± 4 mg	± 12 mg
5 g	± 0,015 mg	± 0,050 mg	± 0,15 mg	± 0,5 mg	± 1,5 mg	± 5 mg	± 15 mg
10 g	± 0,020 mg	± 0,060 mg	± 0,20 mg	± 0,6 mg	± 2,0 mg	± 6 mg	± 20 mg
20 g	± 0,025 mg	± 0,080 mg	± 0,25 mg	± 0,8 mg	± 2,5 mg	± 8 mg	± 25 mg
50 g	± 0,030 mg	± 0,10 mg	± 0,30 mg	± 1,0 mg	± 3,0 mg	± 10 mg	± 30 mg
100 g	± 0,05 mg	± 0,15 mg	± 0,50 mg	± 1,5 mg	± 5 mg	± 15 mg	± 50 mg
200 g	± 0,10 mg	± 0,30 mg	± 1,0 mg	± 3,0 mg	± 10 mg	± 30 mg	± 100 mg
500 g	± 0,25 mg	± 0,75 mg	± 2,5 mg	± 7,5 mg	± 25 mg	± 75 mg	± 250 mg
1 kg	± 0,50 mg	± 1,50 mg	± 5 mg	± 15 mg	± 50 mg	± 150 mg	± 500 mg
2 kg	± 1,0 mg	± 3,0 mg	± 10 mg	± 30 mg	± 100 mg	± 300 mg	± 1000 mg
5 kg	± 2,5 mg	± 7,5 mg	± 25 mg	± 75 mg	± 250 mg	± 750 mg	± 2500 mg
10 kg	± 5 mg	± 15 mg	± 50 mg	± 150 mg	± 500 mg	± 1500 mg	± 5000 mg
20 kg	± 10 mg	± 30 mg	± 100 mg	± 300 mg	± 1000 mg	± 3000 mg	± 10000 mg
50 kg	± 25 mg	± 75 mg	± 250 mg	± 750 mg	± 2500 mg	± 7500 mg	± 25000 mg