

**DEUTSCHER KALIBRIERDIENST**

Kalibrierlaboratorium / Calibration laboratory

Akkreditiert durch die / accredited by the  
Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes



**KERN & Sohn GmbH**

DKD-K-11801

Älteste europäische Feinwaagen und Gewichtefabrik seit 1844  
Oldest European Manufacturer of Precision Balances since 1844

Kalibrierschein  
Calibration Certificate

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

|             |
|-------------|
| Muster      |
| DKD-K-11801 |
| 11-02       |

|  |   |
|--|---|
| Gegenstand<br><i>Object</i>  | Analysenwaage<br><i>Analytical Balance</i>                      |
| Hersteller<br><i>Manufacturer</i>  | KERN & Sohn GmbH<br>Ziegelei 1<br>72336 Balingen<br>GERMANY     |
| Typ<br><i>Type</i>   | ABT 320-4M  |
| Fabrikate/Serien-Nr.<br><i>Serial number</i>   | W123456789  |
| Auftraggeber<br><i>Customer</i>  | Mustermann GmbH<br>Musterstr. 1<br>12345 Musterstadt<br>GERMANY |
| Auftragsnummer<br><i>Order No.</i>   | 123456789   |
| Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines<br><i>Number of pages of the certificate</i> | 4   |
| Datum der Kalibrierung<br><i>Date of calibration</i>                                 | 02.02.2011  |

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheiten-system (SI).  
Der DKD ist Unterzeichner der multi-lateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.  
Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The DKD is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.*

*The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Akkreditierungsstelle des DKD als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the accreditation body of the DKD and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.*

|  |                        |                      |  |                                       |
|--|------------------------|----------------------|--|---------------------------------------|
|  | Stempel<br><i>Seal</i> | Datum<br><i>Date</i> | Leiter des Kalibrierlaboratoriums<br><i>Head of the calibration laboratory</i> | Bearbeiter<br><i>Person in charge</i> |
|  |                        | 22.02.2011           | Grüenberg  | Michael Stark                         |



Die englische Übersetzung des Kalibrierscheines ist eine unverbindliche Übersetzung.  
Im Zweifelsfall gilt der deutsche Originaltext.

*The English version of the calibration certificate is not a binding translation.  
If any matters give rise to controversy, the German original text must be used.*

Kalibriergegenstand / Calibration object:

**ABT 320-4M**

Analysenwaage / Analytical Balance  
Einbereichswaage / Single Range

Seriennummer / Serial number: W123456789  
Inventar-Nr. / Inventory number: -

Max = 320 g  
d = 0,0001 g

Der Kennwert der Waage wurde vor der Kalibrierung mit dem internen Justiergewicht  
justiert.

*Before calibration, the span was adjusted with the internal calibration weight.*

Temperatur / Temperature:

zu Beginn / at the beginning: 22,1 °C

Kalibrierverfahren / Calibration method:

Die Waage wird nach Nullstellung mit den Normal-Gewichtstücken belastet.  
Die Anzeige der Waage wird abgelesen. Die Kalibrierung umfasst die folgenden Prüfungen:  
Wiederholbarkeit, Richtigkeit und außermittige Belastung (Exzentrizität).  
Die Umgebungstemperatur zum Zeitpunkt der Kalibrierung wurde mit Thermometern gemessen, die  
auf das nationale Normal rückgeführt sind. Einzelergebnisse siehe Kalibrierprotokoll, Seite 3 und 4 des  
Kalibrierscheines. Das Kalibrierverfahren entspricht der EURAMET/cg-18/v.02.

*After the balance has been zeroed, the balance is being loaded with standard weights.  
The display of the balance is noted. The calibration includes the followings tests: repeatability, linearity and eccentricity.  
The ambient temperature at the time of the calibration was measured by thermometers which are traced back to the national  
standard. Single results see calibration protocol, page 3 and 4 of the calibration certificate. The calibration method complies  
with EURAMET/cg-18/v.02.*

Normale / Standard weights:

Klasse E2, I1-1-09-05

Ort der Kalibrierung / Place of calibration:

KERN & Sohn GmbH  
Ziegelei 1  
72336 Balingen  
GERMANY

Labor 3 - Platz 2

## Messergebnisse / Measurement results

### 1. Wiederholbarkeit / Repeatability

| Messung<br><i>Measuring</i> | Prüflast<br><i>Load</i> | Waagenanzeige<br><i>Indication</i> |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| No. 1                       | 200 g                   | 200,0000 g                         |
| No. 2                       | 200 g                   | 200,0000 g                         |
| No. 3                       | 200 g                   | 200,0000 g                         |
| No. 4                       | 200 g                   | 200,0000 g                         |
| No. 5                       | 200 g                   | 200,0001 g                         |

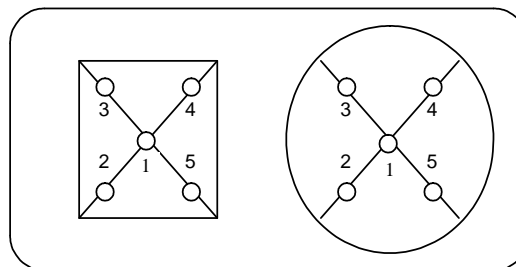
Standardabweichung:  $s = 0,00005 \text{ g}$   
Standard deviation:

### 2. Richtigkeit / Linearity

| Prüflast<br><i>Load</i> | Waagenanzeige<br><i>Indication</i> |
|-------------------------|------------------------------------|
| 50 g                    | 50,0000 g                          |
| 100 g                   | 100,0000 g                         |
| 150 g                   | 150,0001 g                         |
| 200 g                   | 200,0001 g                         |
| 300 g                   | 300,0002 g                         |

### 3. Außermittigte Belastung / Eccentricity

| Position<br><i>Position</i> | Prüflast<br><i>Load</i> | Waagenanzeige<br><i>Indication</i> |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| No. 1                       | 110 g                   | 110,0000 g                         |
| No. 2                       | 110 g                   | 110,0000 g                         |
| No. 3                       | 110 g                   | 110,0000 g                         |
| No. 4                       | 110 g                   | 110,0000 g                         |
| No. 5                       | 110 g                   | 110,0000 g                         |



## Messunsicherheit / Measuring uncertainty

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k$  ergibt. Sie wurde gemäß DKD-3 und EURAMET/cg-18-v.02 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt im Regelfall mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95% im zugeordneten Werteintervall.

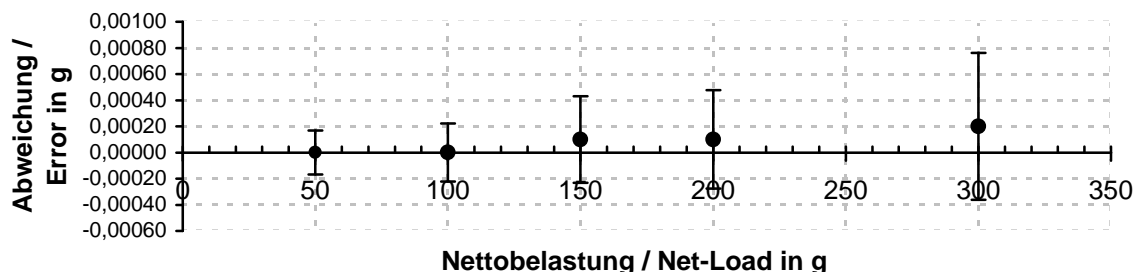
Die Ergebnisse gelten für den Zustand des Kalibriergegenstandes und unter den Bedingungen zum Zeitpunkt der Kalibrierung. Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

*The expanded measuring uncertainty is calculated by multiplication of the standard measuring uncertainty with the expansion factor  $k$ . It was determined according to DKD-3 and EURAMET/cg-18/v.02. The value of the test weight is normally with a probability of at least 95 % within the assigned value interval.*

*The results apply to the status of the calibrating item and under the conditions at the time of calibration. A proportion for the long-time stability of the calibrating item is not included.*

| Last<br><i>Load</i> | Abweichung<br><i>Error</i> | Erweiterungs-<br>faktor $k$<br><i>Coverage factor</i> | Unsicherheit<br><i>Uncertainty</i> | relative<br>Unsicherheit<br><i>Rel. uncertainty</i> |
|---------------------|----------------------------|---|------------------------------------|---|
| 50 g                | 0,0000 g                   | 2,06  | 0,00017 g                          | 0,00034 %   |
| 100 g               | 0,0000 g                   | 2,02  | 0,00023 g                          | 0,00022 %   |
| 150 g               | 0,0001 g                   | 2,00  | 0,00034 g                          | 0,00022 %   |
| 200 g               | 0,0001 g                   | 2,00  | 0,00038 g                          | 0,00019 %   |
| 300 g               | 0,0002 g                   | 2,00  | 0,00057 g                          | 0,00019 %   |

### Darstellung im Diagramm / Representation as chart:



### Bemerkungen / Remarks:

Die Messunsicherheit wurde am Ort der Kalibrierung festgestellt. An einem anderen Aufstellungsort oder bei anderen Umgebungsbedingungen können andere Messunsicherheiten auftreten. Das Kalibrierlaboratorium bewahrt eine Kopie dieses Kalibrierscheins für mindestens 5 Jahre auf.

*The uncertainty of measurement for the balance has been determined at the calibration site. However, the uncertainty of measurement may vary depending on the actual site or the environmental conditions. The calibration laboratory retains a copy of this calibration certificate for at least 5 years.*

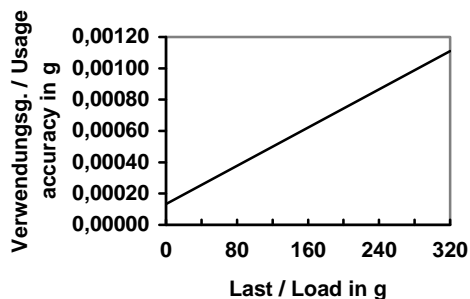
Bei der Verwendung der Waage erhöht sich die Messunsicherheit aufgrund verschiedener Einflüsse. Unter Annahme der gleichen Umgebungsbedingungen (z.B. Windzug, Erschütterungen) wie bei der Kalibrierung und geschätzten Raumtemperaturschwankungen von 2 K bei einem gegebenen Temperaturkoeffizienten von  $2 \cdot 10^{-6} / K$  ergibt sich die unten genannte Verwendungsgenauigkeit gemäß EURAMET/cg-18/v.02. Dabei sind Anzeigeabweichungen der Waage berücksichtigt - die Anzeige der Waage muss also nicht korrigiert werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Waage regelmäßig justiert wird.

*Several effects increase the measuring uncertainty of the balance at utilization. Assuming the same environmental conditions as at calibration time with an estimated room temperature variance of 2 K and a given temperature-coefficient of 2 ppm/K, the following usage accuracy is calculated according to EURAMET/cg-18/v.02. The determined errors of indication were considered, so no correction needs to be applied. It is assumed that the balance will be adjusted regularly.*

$$G = 0,00014 \text{ g} + 3,06 \cdot 10^{-6} \cdot m_w$$

$m_w =$  Nettoanzeige bei  
zunehmender Belastung  
*net display with increasing load*

**Diagramm der Verwendungsgenauigkeit** / Graph of usage accuracy:



**Mindesteinwaage / Minimum weight of sample**

In der Regel sind Genauigkeitsforderungen im Bezug auf den Messwert angegeben. Die relative Messunsicherheit (Messunsicherheit / Messwert) kann mit einem zusätzlichen Sicherheitsfaktor erweitert werden, um so die Einflüsse im Zeitraum zwischen zwei Kalibrierungen zu berücksichtigen. Im Diagramm wird als Beispiel der Faktor 3 gewählt. Die daraus resultierende Prozessgenauigkeit und die relative Messunsicherheit sind im folgenden Diagramm (in logarithmischer Skala) aufgetragen.

Usually accuracy requirements are given in relation to the measured value. The relative measurement uncertainty (measurement uncertainty / measured value) can be expanded using an additional safety coefficient, to take into account the influences during the time period between two calibrations. In the diagram, coefficient 3 has been used as an example. The resulting process accuracy and the relative measurement uncertainty are shown in the following diagram (on a logarithmic scale).

| geforderte Prozessgenauigkeit<br>Required process accuracy | Sicherheitsfaktor<br>Safety coefficient |          |          |          |
|--|---|----------|----------|----------|
|  | 1                                       | 3        | 5        | 10       |
| 0,1%   | 0,1328 g                                | 0,4008 g | 0,6721 g | 1,3654 g |
| 0,2%   | 0,0663 g                                | 0,1995 g | 0,3335 g | 0,6721 g |
| 0,5%   | 0,0265 g                                | 0,0796 g | 0,1328 g | 0,2664 g |
| 1,0%   | 0,0132 g                                | 0,0397 g | 0,0663 g | 0,1328 g |
| 2,0%   | 0,0066 g                                | 0,0199 g | 0,0331 g | 0,0663 g |
| 5,0%   | 0,0026 g                                | 0,0079 g | 0,0132 g | 0,0265 g |
| 10,0%  | 0,0013 g                                | 0,0040 g | 0,0066 g | 0,0132 g |

