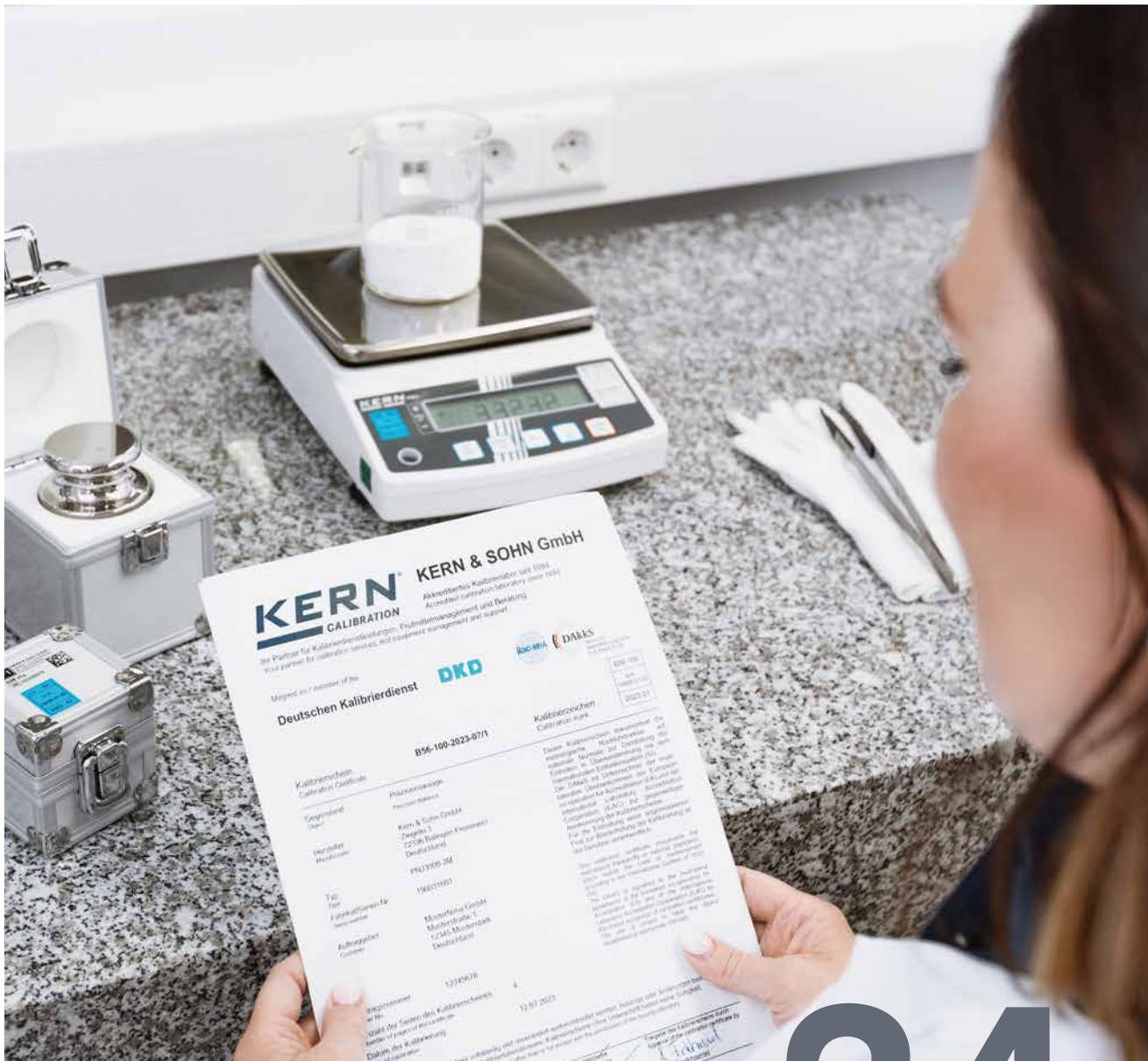


DE Akkreditierter Kalibrier- und Eichservice  
für Waagen, Prüfgewichte, Kraftmessgeräte

# PRÜFDIENST

PROFESSIONAL MEASURING



Akkreditierte Kalibrierungen nach  
DIN EN ISO/IEC 17025:2018 für Waagen,  
Masse, Kraft, Festkörpervolumen,  
Festkörperdichte, Temperatur, Feuchte.  
 **kern-lab.com**

# 24

# INHALT

Der KERN des Kalibrierens und Eichens .....	3
Das 1x1 des Kalibrierens und Eichens .....	4
KERN Prüfdienstleistungen auf einen Blick .....	5
Die Waage .....	6
Kalibrier- und Eichpreise für elektronische Waagen .....	11
Gerätequalifizierung .....	12
Das Prüfgewicht .....	13
Das Kraftmessgerät .....	18
Werkskalibrierung .....	20
Digitaler Kalibrierschein (DCC) .....	22
KERN Fachbegriff-Lexikon (Sie finden darin die mit ► markierten Stichworte) .....	23

## Ihre Ansprechpartner im akkreditierten KERN Kalibrierlabor

### Prüfdienst Vertrieb +49 7433 9933-196 // recalibration@kern-sohn.com



Teamleiter

**James Nelson**

+49 7433 9933-148

james.nelson@kern-sohn.com



Stellv. Teamleiter

**Waldemar Fleitling**

+49 7433 9933-163

fleitling@kern-sohn.com



Backoffice

**Balbina Pietrzak**

+49 7433 9933-210

balbina.pietrzak@kern-sohn.com



Backoffice

**Annalena Wuhrer**

+49 7433 9933-217

annalena.wuhrer@kern-sohn.com



Backoffice

**Katharina Heise**

+49 7433 9933-172

katharina.heise@kern-sohn.com



Backoffice

**Fabienne Miller**

+49 7433 9933-183

fabienne.millerk@kern-sohn.com

### Prüfdienst On-Site +49 7433 9933-400 // testservices-onsite@kern-sohn.com



Teamleiter

**Karl-Richard Fuchs**

+49 7433 9933-136

fuchs@kern-sohn.com



Stellv. Teamleiter

**Lars Wagner**

+49 7433 9933-255

lars.wagner@kern-sohn.com



Backoffice

**Tanja Michailidis**

+49 7433 9933-134

tanja.michailidis@kern-sohn.com

### Kalibrierpartnerschaft +49 7433 9933-345 // kalibrierpartnerschaft@kern-sohn.com



Teamleiter

**Michael Stark**

+49 7433 9933-164

stark@kern-sohn.com



Backoffice

**Alexander Jonitz**

+49 7433 9933-287

alexander.jonitz@kern-sohn.com



Backoffice

**Athina Fankhaenel**

+49 7433 9933-213

athina.fankhaenel@kern-sohn.com

# Der KERN des Kalibrierens und Eichens\*<sup>1</sup>

## Der Grundsatz

Jedes elektronische Messgerät liefert nur dann korrekte Ergebnisse, wenn es regelmäßig überprüft, d. h. richtig kalibriert und bei Bedarf justiert wird. Erst durch die dokumentierte Kalibrierung wird eine elektronische Waage, ein Prüfgewicht oder ein anderes Messgerät zum verlässlichen Mess- und Prüfmittel, gerade in qualitätsrelevanten Prozessen.

Die DAkkS-Kalibrierung (DAkkS = Deutsche Akkreditierungsstelle) dokumentiert dabei die Rückführung auf das nationale Normal und entspricht damit den konkreten normativen Anforderungen von QM-Systemen. DAkkS-Kalibrierungen besitzen internationale Gültigkeit.

## Messgeräte kalibrieren

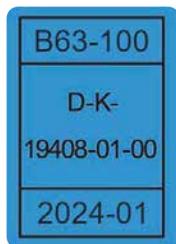
„Richtiges“ Messen ist von elementarer Bedeutung, denn ungenaue oder „falsche“ Messungen können nicht selten kostenintensive wirtschaftliche Konsequenzen nach sich ziehen. Die Kalibrierung oder Feststellung der Richtigkeit von Prüfmitteln wird weltweit von akkreditierten Laboratorien nach der Norm DIN EN ISO/IEC 17025 vorgenommen. Über die Aufrechterhaltung höchster Qualitätsstandards wacht hierbei auf internationaler Ebene die EA (European co-operation for Accreditation) sowie die ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). In Deutschland ist dies die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle).

## Was bedeutet Kalibrieren?

Feststellen und Dokumentieren der Abweichung der Anzeige eines Messgerätes oder des angegebenen Wertes eines Prüfmittels vom wahren, tatsächlichen Wert der Messgröße.



Rekalibrierungsinformation  
(fakultativ)



DAkkS-Kalibriermarke

## Wann DAkkS-kalibrieren?

DAkkS-Kalibrierung immer dann, wenn ein Prüfmittel in einem QM-Prozess (z. B. nach ISO 9000ff, TS 16949, VDA, FDA, GLP, GMP, ...) eingesetzt wird. Der Betreiber regelt den Einsatz der Prüfmittel und die periodischen Rekalibrierungsfristen selbst. DAkkS-Kalibrierscheine sind international anerkannt.

## Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS)

Die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) ist Nachfolger des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD) im Bereich des Akkreditierungswesens. Auf Basis der EG-Verordnung Nr. 765/2008 wurde die Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes (DKD) mit Wirkung vom 17.12.2009 in die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) überführt. Messtechnisch besteht kein Unterschied zwischen der DAkkS-Kalibrierung und der früheren DKD-Kalibrierung.

## Wer benötigt einen DAkkS-Kalibrierschein?

Jedes Unternehmen mit einem Qualitätsmanagementsystem ist im Rahmen von normativen Anforderungen im Bereich der Prüfmittelüberwachung seiner Messmittel dazu verpflichtet, seine Messmittel in regelmäßigen Zeitabständen zu überprüfen und dies zu dokumentieren. Dieser Pflicht kommen Sie mit einem DAkkS-Kalibrierschein nach.

## Das KERN-Kalibrierlaboratorium (D-K-19408-01-00)

KERN besitzt ein hoch automatisiertes Laboratorium mit DAkkS-Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 im Bereich Waagen, Prüfgewichte, Kraft, Feuchte und Temperatur. Durch modernste Kalibriertechnologie mit High-End-Kalibrierautomaten in vollklimatisierten Laboratorien wird nicht nur die Messunsicherheit und die Durchlaufzeit auf ein Minimum reduziert, sondern auch die Güte und Qualität der Kalibrierungen gesteigert. Als akkreditierter und zertifizierter Kalibrierdienstleister mit jahrzehntelanger Erfahrung bietet KERN ein umfangreiches Leistungsangebot, das keine Wünsche offen lässt. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage D-K-19408-01-00 festgelegten Umfang.

## Kalibrieren oder Eichen\*<sup>1</sup>

**DAkkS-kalibrieren** kann man jede einwandfreie Waage. Die DAkkS-Kalibrierung ist eine private Dienstleistung zur Sicherstellung hoher Qualitätsanforderungen gemäß DIN EN ISO 9000ff und anderer Normen, beispielsweise in der Produktion oder Forschung. **Eichen\*<sup>1</sup>** kann man nur bauartzugelassene Waagen mit dem Zeichen **M**.

Noch mehr Wissenswertes unter: [www.kern-lab.com](http://www.kern-lab.com)

\*<sup>1</sup> Die „Ersteichung“ bei Neuwaagen wird als Konformitätsbewertung nach NAWID: 2014/31/EU bezeichnet, eine Eichung entspricht der „Nacheichung“.

# Das 1 x1 des Kalibrierens und Eichens\*<sup>1</sup>



## DAkkS-Kalibrierung

(nicht gesetzlich geregelter Bereich)

### Warum?

DAkkS-Kalibrierung immer dann, wenn ein Prüfmittel (Waage oder Prüfgewicht) in einem QM-Prozess (z. B. nach ISO 9000ff, TS 16949, VDA 6.1, FDA, GLP, GMP, ...) eingesetzt wird.

### Was?

Jedes einwandfreie Prüfmittel kann DAkkS-kalibriert werden.

### Wie?

Feststellung der Richtigkeit weltweit durch ein nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Labor. Rückführung auf international anerkannte Normale. Der DAkkS-Kalibrierschein bestätigt sowohl die messtechnischen Eigenschaften der Prüfmittel, als auch die allgemeinen Anforderungen der ► **Prüfmittelüberwachung** (z. B. ISO 9000ff).

### Wo?

International anerkannt. Darüber wachen die EA (European co-operation for Accreditation) und die ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation), sowie in Deutschland bspw. die DAkkS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH).

### Wann?

Der Betreiber regelt den Einsatz der Prüfmittel und die periodischen Rekalibrierungsfristen selbst.

## Eichung\*<sup>1</sup>

(gesetzlich geregelter Bereich)

### Warum?

Eichpflichtiger Einsatz von Waagen und Prüfgewichten ist gesetzlich vorgeschrieben u. a. im geschäftlichen Verkehr, wenn der Preis einer Ware durch Wägung bestimmt wird, bei der Herstellung von Arzneimitteln in Apotheken sowie bei der Herstellung von Fertigpackungen und in der Heilkunde.

### Was?

Eichen darf man nur Waagen mit Bauartzulassung und ► **OIML-konforme** Prüfgewichte.

### Wie?

Prüfung auf Eichfehlergrenzen (Toleranzen – Details siehe Seite 14) zum Schutze des Verbrauchers. Für das Inverkehrbringen von Waagen und Gewichten gelten EU-Richtlinien. Die anschließende Marktüberwachung ist national geregelt, in Deutschland durch das MessEG (Eichgesetz) und MessEV (Eichverordnung).

### Wo?

EU-Konformitätserklärung mit CE-Kennzeichnung ist als „Ersteichung“ EU-weit gültig. Nacheichung und nationale Konformitätserklärungen sind nur national anerkannt.

### Wann?

Der Gesetzgeber regelt den Einsatz der Waage/der Prüfgewichte und die gesetzlich festgelegten Nacheichfristen. Hier gelten nationale Vorgaben.

\*<sup>1</sup> Die „Ersteichung“ bei Neuwaagen wird als Konformitätsbewertung nach NAWID: 2014/31/EU bezeichnet, eine Eichung entspricht der „Nacheichung“.

# KERN Prüfdienstleistungen auf einen Blick

## Waagenkalibrierung Inhouse (bei KERN)

Kürzeste Kalibrierdauer im KERN-Kalibrierlaboratorium von 4 Arbeitstagen nach Auftragseingang erlaubt Ihnen einen nahezu unterbrechungsfreien Einsatz Ihrer Waagen in Ihrem Produktionsprozess.

## Waagenkalibrierung On-Site (beim Kunden)

Kalibrierung Ihrer Waagen bei Ihnen vor Ort. Dadurch verringern Sie Ausfallzeiten, berücksichtigen das Verwendungsumfeld und vermeiden mögliche Transportschäden. Der persönliche Kontakt zum Fachmann ist ein zusätzliches Plus dieses Service. Vereinbaren Sie hier gerne einen Termin mit unseren Mitarbeitern aus dem Prüfdienst On-Site.

## Gewichtekalibrierung

Auch hier ist KERN mit äußerst kurzen Durchlaufzeiten unschlagbar. Modernste Kalibrierautomaten am Standort Balingen kalibrieren Ihre Prüfgewichte mit geringster **Messunsicherheit** in Anlehnung an die internationalen Richtlinien der OIML R 111 und sorgen so für ein verlässliches Messergebnis. Empfohlenes Rekalibrierungsintervall beträgt 1 Jahr. Vor-Ort-Kalibrierung Ihrer Gewichtsstücke nach OIML-Klasse M1 – M3 (10 kg – 2500 kg) kann für Sie ebenso eine kostengünstige Alternative darstellen. Gerne kommen wir zu Ihnen und kalibrieren mit unserem mobilen **MACOS-Kalibriersystem** Ihre Prüfnormale.

## Kraftkalibrierung

Durch die Kraftakkreditierung von KERN (in der Einheit Newton) erfüllen wir bei der DAkkS-Kalibrierung Ihrer Kraftmessgeräte höchste Ansprüche. Mit eigens dafür konzipierten Prüfständen und standardisierten Messverfahren kalibrieren unsere Spezialisten im Labor Ihre Prüfmittel nach modernster Prüfmethodik.

## Temperatur- und Feuchtekalibrierung

Kürzeste Kalibrierdauer im KERN-Kalibrierlaboratorium von 4 Arbeitstagen nach Auftragseingang erlaubt Ihnen einen nahezu unterbrechungsfreien Einsatz Ihrer Messgeräte in Ihrem Produktionsprozess.

## Volumenbestimmung

Für die Kalibrierung eines jeden Neugewichts der OIML-Klasse E1 muss ebenfalls sein Volumen bestimmt werden. Dies ist für die Luftauftriebskorrektur notwendig. Die akkreditierte Volumenbestimmung in unseren Laboratorien sind fester Bestandteil unseres High-End-Anspruchs.

## Aufarbeitung von Gewichtsstücken

KERN bringt Ihre Gewichte **herstellerunabhängig** wieder in Form. Ob Justieren, Markieren, Sandstrahlen oder Lackieren. Normkonformität und Langzeitstabilität sind hier das Ziel. Sondermaßnahmen auf Anfrage.

## Magnetische Eigenschaften

Mittels Messung der Magnetisierung/Suszeptibilität trifft KERN zuverlässig eine Aussage über die magnetischen Eigenschaften Ihrer Prüfgewichte. „Magnetische“ Gewichte können in der Verwendung auf der Waage das Messergebnis verfälschen.

## Werkskalibrierung

Die Prüfung von Messgeräten auf ihre Richtigkeit wird nach einem anerkannten, aber nicht akkreditierten Verfahren ohne Nachweis der metrologischen Rückführbarkeit durchgeführt – hier liegt der Unterschied zur DAkkS-Kalibrierung.

## Digitaler Kalibrierschein (DCC)

Den von der PTB geschaffenen „Digitalen Kalibrierschein (DCC)“ können Sie unter [www.kern-lab.com/dcc](http://www.kern-lab.com/dcc) herunterladen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf S. 22.

Den papierlosen Kalibrierschein können Sie sich im Kalibrierscheindownload auf [www.kern-lab.com](http://www.kern-lab.com) als PDF herunterladen.

## Eichservice von Waagen und Prüfgewichten (in Deutschland)

Die Eichung darf in Deutschland nur durch Eichbehörden durchgeführt werden. KERN bietet in Kooperation mit diesen die Eichung von Waagen und Prüfgewichten an.

## Datenbankgestütztes Prüfmittelmanagement

Ihre bei KERN kalibrierten Prüfmittel werden in unserer Datenbank hinterlegt. So ist es möglich, Trendberechnungen anzustellen. Damit erhalten Sie einen Überblick über Langzeitstabilität und Trendverhalten Ihrer Prüfmittel.

## Erinnerungsservice

Die regelmäßige Rekalibrierung Ihrer Prüfmittel ist ein wichtiger Bestandteil eines verlässlichen Prüfmittelmanagements. KERN unterstützt Sie hierbei zuverlässig und erinnert Sie rechtzeitig an die anstehende Rekalibrierung.

**Dieser Service ist für Sie kostenlos!**

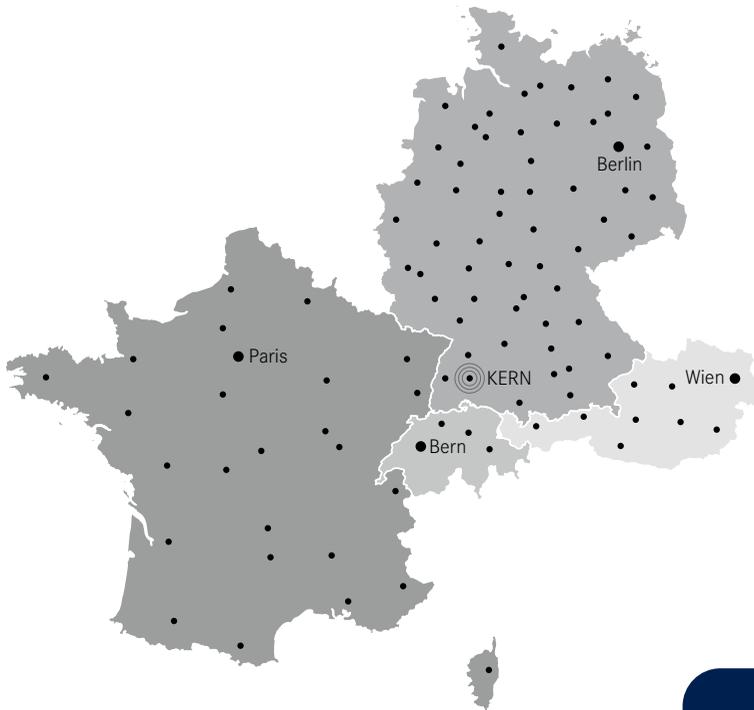
## Abhol- und Bringservice

Überlassen Sie uns den fachgerechten Transport Ihrer Prüfmittel. Wir holen Ihre Prüfmittel bei Ihnen ab und liefern sie schnell und sicher wieder an.

## Wartungsverträge

Ein Wartungsvertrag unterstützt Sie mit Ihrer Planung und Organisation. Mehr Informationen finden Sie auf Seite 6.

# Die Waage



## a) Kalibrierung bei Ihnen vor Ort (Wir kommen zu Ihnen)

KERN verfügt in Deutschland über ein engmaschiges Netz von Mitarbeitern des DAkkS-akkreditierten KERN Kalibrierlabors, die in Ihrem Unternehmen Vor-Ort-Kalibrierungen von Waagen bis zu 50 t durchführen.

Dieser Vor-Ort-Prüfdienst wird von uns messtechnisch empfohlen, da Ihre Waage im Verwendungsumfeld und ohne eventuelle Transportproblematik kalibriert wird.

Geringe Ausfallzeiten und der persönliche Kontakt zum Fachmann zeichnen diesen Service aus.

### **Auch dieser KERN-Kalibrierservice ist markenunabhängig.**

Vorbereitende Wartungsarbeiten nach Vereinbarung.  
Preise für Vor-Ort-Kalibrierungen auf Anfrage.

Nennen Sie uns Ihren Wunschtermin mit Angabe der zu prüfenden Waagen oder geben Sie Ihre Anfrage direkt in unserem Angebotsgenerator auf [www.kern-lab.com](http://www.kern-lab.com) ein. Einer unserer Kalibriermitarbeiter wird sich dann umgehend mit Ihnen in Verbindung setzen und bespricht mit Ihnen den Ablauf der Kalibrierung bei Ihnen im Haus – unkompliziert und kompetent.

**i** Tel.: +49 7433 9933-400  
e-Mail: [testservices-onsite@kern-sohn.com](mailto:testservices-onsite@kern-sohn.com)

## VORTEILE BEI VOR-ORT-KALIBRIERUNG:



- + Kalibrierung im Verwendungsumfeld
- + Minimierung der Messunsicherheit und Gewährleistung der Prozessgenauigkeit streng nach Richtlinie EURAMET cg-18
- + Kein Risiko eines Transportschadens
- + Geringe Ausfallzeiten
- + Direkter und persönlicher Kontakt zum Servicetechniker
- + Markenunabhängige Wartung, Grundinspektion und Justage vom Fachmann
- + Sie nennen uns Ihren Wunschtermin
- + Geräteschulung für qualifizierte Anwender



## Kalibrierung von Waagen

Jede Waage liefert nur dann korrekte Ergebnisse, wenn sie regelmäßig überprüft, d. h. richtig kalibriert und bei Bedarf justiert wird. Erst durch die dokumentierte Kalibrierung wird eine Waage zum verlässlichen Mess- und Prüfmittel. Die ausgestellten Kalibrierscheine mit Akkreditierungssymbol sind ein Nachweis für die messtechnische Rückführung auf nationale oder internationale Normale, wie sie unter anderem von der Normenfamilie DIN EN ISO 9000 und der DIN EN ISO/IEC 17025 gefordert werden. Von Seiten der Norm ist kein bestimmtes Rekalibrierungsintervall festgelegt. KERN empfiehlt Ihnen, Ihre Waage bei intensiver (täglicher) Nutzung alle 6 Monate, bei normaler (wöchentlicher) Nutzung alle 12 Monate rekalibrieren zu lassen.



### VORTEILE BEI INHOUSE-KALIBRIERUNG:



- + Kurze Kalibrierdauer: Prüfzeit von nur vier Arbeitstagen im Labor
- + Kompetenz: Kalibrierlabor, das im Bereich Masse den höchsten Ansprüchen gerecht wird
- + Führung des Rekalibrierkalenders für Ihr individuelles Messinstrument möglich
- + Markenunabhängigkeit: Messgeräte aller Hersteller können unabhängig kalibriert werden
- + Reparatur: Erforderliche Reparaturen können, falls gewünscht, sofort vorgenommen werden

### b) Kalibrierung im Werk KERN (Sie senden Ihre Waage zu uns)

Zu empfehlen bei Neugeräten und bei Waagen, die kostengünstig transportiert werden können, da die Anreise zur Vor-Ort-Kalibrierung entfällt. Erforderliche Reparaturen können schnell und umfassend durchgeführt werden.

#### Der Ablauf ist hier standardmäßig wie folgt:

- Tag 1: Einsendung Ihrer Waage an das KERN Kalibrierlabor in Balingen.
- Tag 2 bis 3: Bewertung und Kalibrierung Ihrer Waage durch unsere Spezialisten.
- Tag 4: Nach positiver Bewertung Rückversand Ihrer Waage.

#### Rekalibrierung

##### • Industrietypische Rekalibrierungsfristen

können wie folgt empfohlen werden:

- Tägliche Verwendung des Messinstruments (einfach oder mehrfach): Rekalibrierungsfrist von 6 Monaten
- Wöchentliche Verwendung des Messinstruments (oder seltener): Rekalibrierungsfrist von 12 Monaten

• **Rekalibrierpreise:** Preise finden Sie in der Preisliste. Aufwand für Reinigung, Funktionstest und ggf. Justage oder zur Herstellung von speziellen Aufnahmen zur Kalibrierung werden gesondert berechnet.



## Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol für Waagen

### 1. „Amtliches“ Dokument

Das Kalibrierlaboratorium KERN (D-K-19408-01-00) ist akkreditiert durch die DAkKS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH). Der Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol wird international anerkannt und ist in vielen Sprachen erhältlich.

### 2. Kalibriergegenstand

Der Kalibriergegenstand sowie Typ bzw. Modell mit Seriennummer wird dokumentiert. So ist eine Verwechslung unmöglich und die Zuordnung des Kalibrierscheins zur richtigen Waage ist gewährleistet.

### 3. Rückführbarkeit

Die Referenznormale des akkreditierten Laboratoriums werden in streng festgelegten Zyklen überwacht und periodisch an das nationale und damit an das internationale Normal angeglichen. Dies wird sorgfältig und nach Vorschrift dokumentiert und auf dem Kalibrierschein angegeben. So ist die elementar wichtige Rückführbarkeit auf das nationale Normal gesichert.

### 4. Auftraggeber

Gleich auf der ersten Seite des Kalibrierscheins wird gut sichtbar der Auftraggeber bzw. Betreiber des kalibrierten Prüfmittels angegeben.

### 5. Messtechnischer Teil

Bei der akkreditierten Kalibrierung werden unter anderem drei messtechnische Prüfungen durchgeführt. Diese sind die Wiederholbarkeits-, die Richtigkeits- und die außermittige Belastungsprüfung. Dadurch wird die Waage vollständig charakterisiert.

### 6. Messunsicherheit einer Waage

Sie wird individuell für jede Waage nach einem genau festgelegten Prüfverfahren ermittelt und im Kalibrierschein dokumentiert. Sie hängt von verschiedenen internen und externen Faktoren ab.

### 7. Verwendungsgenauigkeit

Die Verwendungsgenauigkeit gibt die Unsicherheit in der Verwendung des Messmittels vor Ort beim Anwender an. Dieser, durch eine mathematische Gleichung ermittelte Wert, wird durch Temperaturänderungen, Benutzungsart und vieles mehr beeinflusst.

### 8. Mindesteinwaage (optional)

Je kleiner die Einwaage, desto größer wird die relative Messunsicherheit. Für den Prozessverantwortlichen einer Waage ist es wichtig, die auftretenden Abweichungen bei Messwertermittlungen von minimalsten Lasten zu bestimmen. Die Bestimmung der Mindesteinwaage deklariert so anschaulich die verschiedenen Anforderungen an die Wäagegenauigkeit bezogen auf die Einwaage.

## Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol für Waagen

(Auszug)

## Mindesteinwaage (in der Verwendung)

**Wie leicht darf das kleinste Wägegut sein, bei dem Ihre Waage noch genaue und zuverlässige Messergebnisse liefert? Wo liegt genau die Grenze?**

Das KERN Mindesteinwaagenprotokoll weist die ermittelte Mindesteinwaage Ihrer Waage an ihrem Aufstell- und Einsatzort mit der relativen ► **Messunsicherheit** aus. Dies ist für verschiedene Sicherheitsfaktoren und geforderte Wiegegenauigkeiten (Prozessgenauigkeiten), je nach normativen oder qualitätsrelevanten Anforderungen an die benutzte Waage, möglich.

Je höher der gewählte Sicherheitsfaktor, desto höher die Sicherheit beim Einsatz der Waage in einem ganz bestimmten Prozess. Typische Störeinflüsse bei der Verwendung der Waage, wie z. B. kleinere Temperaturschwankungen, werden hierbei berücksichtigt. Bei gut einschätzbaren Bedingungen im professionellen Einsatzumfeld empfiehlt KERN einen Sicherheitsfaktor von 3 bezogen auf die Verwendungsgenauigkeit. Für kritische Prozesse sollte ein entsprechend höherer Faktor gewählt werden. Das Mindesteinwaagenprotokoll enthält sowohl ein Diagramm als auch eine Tabelle, aus der der Prozessverantwortliche die Mindesteinwaage für seine Waage ablesen kann.

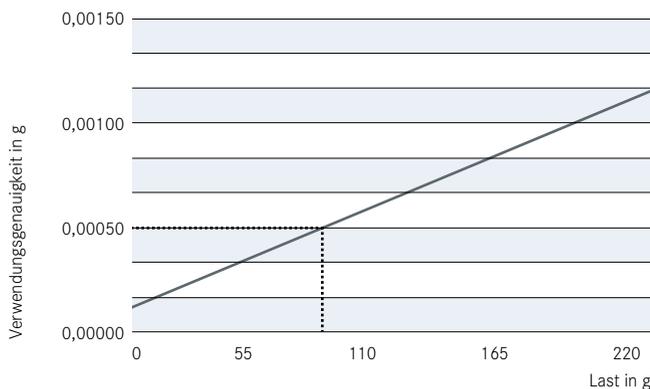
### Mindesteinwaage für eine Auswahl von Sicherheitsfaktoren & Prozessgenauigkeiten:

#### Verwendungsgenauigkeit

Da die Kalibrierung einer Waage eine Momentaufnahme darstellt, muss eine Aussage darüber getroffen werden, wie sich das Messinstrument am Benutzungsort langfristig in der Verwendung verhält, bzw. in welchem Maße sich die Messunsicherheit verändert. Denn bei der täglichen Verwendung einer Waage erhöht sich die Messunsicherheit aufgrund verschiedener Einflüsse. Diese Einflüsse müssen erfasst und klassifiziert werden ...

#### ... und das geht so:

Unter Annahme der gleichen Umgebungsbedingungen (z. B. Windzug, Erschütterungen, ...), wie sie zum Zeitpunkt der Kalibrierung am Aufstellort der Waage vorherrschen, und geschätzten Raumtemperaturschwankungen von X Kelvin (°C) bei einem der Waage zugeordneten Temperaturkoeffizienten (in ppm/K), ergibt sich eine bestimmte Verwendungsgenauigkeit. Die Ermittlung dieser Verwendungsgenauigkeit geschieht gemäß EURAMET/cg-18.



Bsp.  
 Waage mit max. 220g  
 Bei 82,5g liegt die  
 Verwendungsgenauigkeit  
 bei 0,0005g.  
 $\hat{=} 0,000606\%$

Geforderte Prozessgenauigkeit	Sicherheitsfaktor			
	1	3	5	10
0,1 %	0,0985 g	0,2983 g	0,5021 g	1,0297 g
0,2 %	0,0491 g	0,1480 g	0,2480 g	0,5021 g
0,5 %	0,0196 g	0,0590 g	0,0985 g	0,1979 g
<b>1,0 %</b>	<b>0,0098 g</b>	<b>0,0294 g</b>	<b>0,0491 g</b>	<b>0,0985 g</b>
2,0 %	0,0049 g	0,0147 g	0,0245 g	0,0491 g
5,0 %	0,0020 g	0,0059 g	0,0098 g	0,0196 g
10,0 %	0,0010 g	0,0029 g	0,0049 g	0,0098 g

# Justage auf den Aufstellungsort

## Warum?

Eine Justage auf den Aufstellungsort ist notwendig, da Messergebnisse von Waagen von der lokalen Erdanziehung (Fallbeschleunigung) abhängen und somit standortabhängig sind. KERN kann diese direkt vor der Auslieferung und individuell im Werk auf den Aufstellungsort durchführen.

## Was sind die Vorteile der Justage auf den Aufstellungsort?

- Die Waage liefert sichere Messergebnisse am Aufstellungsort.
- Keine aufwendige Justage vor Ort notwendig
- Kein Techniker und keine zusätzlichen Gewichte erforderlich
- Die Waage ist sofort einsatzfähig.

Für die Justage auf den Aufstellungsort muss der Wert der Fallbeschleunigung am Ort der Aufstellung bestimmt werden. Diesen kann KERN anhand des Einsatzortes der Waage berechnen. Das Verfahren eignet sich für Waagen mit einer Auflösung < 60.000 d. Für höhere Auflösungen empfehlen wir eine Waage mit internem Justiergewicht oder die Justage mit einem kalibrierten Justiergewicht am Aufstellungsort.

## Preistabelle für Justage auf den Aufstellungsort

Bereich	KERN	Preis
[Max] ≤ 5 kg	961-247	41,-
[Max] > 5 – 50 kg	961-248	50,-
[Max] > 50 – 350 kg	961-249	59,-
[Max] > 350 – 1500 kg	961-250	94,-
[Max] > 1500 – 2900 kg	961-251	125,-
[Max] > 2900 – 6000 kg	961-252	250,-
[Max] > 6000 – 12000 kg	961-253	285,-



**KERN & SOHN GmbH**  
Kalibrierlabor seit 1994.  
 Calibration laboratory since 1994.

Ihr Partner für Kalibrierdienstleistungen, Prüfmittelmanagement und Beratung.  
 Your partner for calibration services, test equipment management and support.

**Justage auf den Aufstellungsort**  
*Adjustment to the place of use*

---

<b>Kalibriergegenstand:</b> <small>Calibration object</small>	IFB 30K5DM	<small>Die Justage auf den Aufstellungsort wurde vom Kunden erwünscht. Die Waage wurde mit rückführbaren Normalen auf die angegebene Gravitation justiert. Gegen eine weitere Justage ist die Waage <u>nicht</u> gesichert.</small>
<b>Hersteller</b> <small>Manufacturer</small>	KERN & SOHN GmbH Ziegelei 1 72336 Balingen Germany	<small>The adjustment to the place of use was requested by the customer. The balance was adjusted using weights which are traceable to the national standards. The weighing instrument is <u>not</u> secured against a re-adjustment.</small>
<b>Seriennummer</b> <small>Serial no.</small>	DB1234567	
<b>Auftragsnummer</b> <small>Order No.</small>	2023-12345678	
<b>Auftraggeber</b> <small>Customer</small>	Mustermann GmbH Musterstr. 1 12345 Musterstadt Deutschland	
<b>Ort der Justage</b> <small>Place of adjustment</small>	KERN & SOHN GmbH Ziegelei 1 72336 Balingen-Frommern Deutschland	

## Konformitätszertifikat

**Konformitätszertifikat / Certificate of conformity**  
 ausgestellt für: / issued for:

Typ: PNJ 3000-2M    Serien-Nr.: WX161234567    Inventar-Nr.: -  
Type    Serial number    Inventory number

Dieses Konformitätszertifikat bescheinigt die Gültigkeit der folgenden Konformitätsaussagen auf Basis der Messergebnisse des Kalibrierscheins.  
 This conformity certificate documents the validity of the following statements of conformity based on the measurement results of corresponding calibration certificate.

**Konformitätsaussagen:** / *Statements of conformity:*

A) Die im Rahmen der Kalibrierung festgestellten Anzeigeabweichungen der Waage (siehe Seite 4) liegen unter den angegebenen Mess- und Umgebungsbedingungen und unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheiten (Überdeckungswahrscheinlichkeit 95%) innerhalb der Toleranz. Die angegebene Messunsicherheit berücksichtigt bereits unter anderem die Einflüsse der Wiederholbarkeit und der außermittigen Belastung, weshalb eine separate Bewertung dieser Parameter nicht durchgeführt wurde.  
 The errors of indication determined during calibration (ref. page 4) are under given measurement and environmental conditions and considering the expanded measurement uncertainty (coverage probability 95%) within the specification. The given measurement uncertainty already includes the effects of repeatability and eccentricity. Therefore, those parameters have not been assessed separately.

Nr.	Prüflast	Anzeige	Abweichung	erw. Unsicherheit	Toleranz	Konformität
No.	Test load	Indication	Error	exp. uncertainty	Tolerance	Conformity
1	500 g	500,01 g	0,01 g	0,016 g	0,050 g	✓
2	1000 g	1000,01 g	0,01 g	0,016 g	0,050 g	✓
3	1500 g	1500,01 g	0,01 g	0,016 g	0,050 g	✓
4	2000 g	2000,01 g	0,01 g	0,017 g	0,100 g	✓
5	3000 g	3000,02 g	0,02 g	0,018 g	0,100 g	✓

1) Bewertungskriterium: | [Abweichung] | + [erw. Unsicherheit] ≤ [Toleranz]  
 Assessment criterion: | [Error] | + [exp. uncertainty] ≤ [Tolerance]

**Zusammenfassung / Summary**

Zum Zeitpunkt der Prüfung lagen die im Rahmen dieses Kalibrierscheins ermittelten Messergebnisse innerhalb der Toleranz.  
 At the time of testing, all measurement results determined in the context of this calibration certificate were within the tolerance.



Für einen anderen Verwendungsort, bei anderen Umgebungsbedingungen oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der Waage kann Gültigkeit der oben aufgeführten Konformitätsaussagen nicht garantiert werden.  
 The validity of the statements of conformity cannot be guaranteed for different places of use, environmental conditions or improper use.

Mit einem Konformitätszertifikat erhalten Sie eine Aussage darüber, ob die Waage Ihren definierten Anforderungen entspricht. Es dient in Verbindung mit einem Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol als dokumentierter Nachweis dafür, dass die Waage die an sie gestellten Prozessanforderungen erfüllt. Der Prozessverantwortliche der Waage kann hierbei aus verschiedenen Toleranzspezifikationen wählen – abhängig von seinen individuellen Anforderungen:

Konformitätsbewertung auf Basis der:	KERN		Preis
	Verwendungsgenauigkeit*	relativ absolut	
Kalibrierergebnisse*	relativ absolut	969-513 969-514	auf Anfrage
Messwerte als Hersteller- oder Kundenspezifikation	Fremdgeräte Kundenspez. KERN-Geräte	969-515	auf Anfrage
		969-516 969-517	auf Anfrage 21,-

relativ = % / absolut = g

\*als Anlage zum Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol (Details siehe [www.kern-lab.com](http://www.kern-lab.com))

# Kalibrier- und Eichpreise für elektronische Waagen

Akkreditierte Erst- und Rekalibrierung für Waagen im Werk KERN

Prüfmittel	Erstkalibrierung	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	Rekalibrierung	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk
Wägebereich				
<b>Analysenwaagen</b>				
[Max] ≤ 5 kg	963-101	<b>191,-</b>	963-101 (R)	<b>193,-</b>
[Max] > 5 kg	963-102	<b>240,-</b>	963-102 (R)	<b>245,-</b>
<b>Hochauflösende Präzisionswaagen (&gt;500.000d)</b>				
[Max] ≤ 5 kg	963-103	<b>162,-</b>	963-103 (R)	<b>163,-</b>
[Max] > 5 kg – 50 kg	963-104	<b>184,-</b>	963-104 (R)	<b>186,-</b>
[Max] > 50 kg – 350 kg	963-105	<b>205,-</b>	963-105 (R)	<b>210,-</b>
<b>Präzisionswaagen / Industriewaagen</b>				
[Max] ≤ 5 kg	963-127	<b>98,-</b>	963-127 (R)	<b>99,-</b>
[Max] > 5 kg – 50 kg	963-128	<b>118,-</b>	963-128 (R)	<b>119,-</b>
[Max] > 50 kg – 350 kg	963-129	<b>146,-</b>	963-129 (R)	<b>147,-</b>
[Max] > 350 kg – 1500 kg	963-130	<b>205,-</b>	963-130 (R)	<b>210,-</b>
[Max] > 1500 kg – 2900 kg <sup>1)</sup>	963-131	<b>275,-</b>	963-131 (R)	<b>275,-</b>
[Max] > 2900 kg – 6000 kg <sup>1)</sup>	963-132	<b>550,-</b>	963-132 (R)	<b>550,-</b>
[Max] > 6000 kg – 12000 kg <sup>1)</sup>	963-133	<b>620,-</b>	963-133 (R)	<b>630,-</b>
<b>Hängewaagen / Kranwaagen</b>				
[Max] ≤ 5 kg	963-127H	<b>98,-</b>	963-127H(R)	<b>99,-</b>
[Max] > 5 kg – 50 kg	963-128H	<b>118,-</b>	963-128H(R)	<b>119,-</b>
[Max] > 50 kg – 350 kg	963-129H	<b>138,-</b>	963-129H(R)	<b>139,-</b>
[Max] > 350 kg – 1500 kg	963-130H	<b>245,-</b>	963-130H(R)	<b>250,-</b>
[Max] > 1500 kg – 2900 kg	963-131H	<b>375,-</b>	963-131H(R)	<b>375,-</b>
[Max] > 2900 kg – 6000 kg	963-132H	<b>620,-</b>	963-132H(R)	<b>630,-</b>
[Max] > 6000 kg – 12000 kg <sup>2)3)</sup>	963-133H	<b>870,-</b>	963-133H(R)	<b>880,-</b>
<b>Zusatzleistungen</b>				
Vorbereitung zur Rekalibrierung (Reinigung, Justage, Funktionstest)			969-003R	<b>24,-</b>
Mindesteinwaage (Details siehe S. 9 oder Internet)			969-103	<b>10,-</b>
Eilservice mit Lieferzeit 48 h, je Waage			962-116(R)	<b>52,-</b>
Expressversand: Eilaufschlag für garantierte Zustellung am nächsten Arbeitstag (wenn versandbereit bis 12:00 Uhr)			nur in D, je Paket	<b>45,-</b>

<sup>1)</sup> Nur Bodenwaagen & Achslastwaagen (Preis je Pad). Weitere Details auf Anfrage. <sup>2)</sup> Auf Anfrage <sup>3)</sup> Bearbeitungszeit 4 Arbeitstage

**i** Kalibrierpreise für Vor-Ort-Kalibrierungen auf Anfrage, für mehr Informationen siehe Seite 6.

## Eichpreise<sup>6)</sup> für elektronische Waagen

Prüfmittel	Ersteichung <sup>6)</sup>	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	Nacheichung <sup>7)</sup>	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk
	<b>KERN</b>		<b>KERN</b>	
Elektronische Waagen, Klasse I, [Max] ≤ 5 kg <sup>4)</sup>	965-201	<b>150,-</b>	950-101R	<b>235,-</b>
Elektronische Waagen, Klasse I, [Max] > 5 kg <sup>4)</sup>	965-202	<b>150,-</b>	950-102R	<b>305,-</b>
Elektronische Waagen, Klasse II, [Max] ≤ 5 kg <sup>4)</sup>	965-216	<b>85,-</b>	950-116R	<b>120,-</b>
Elektronische Waagen, Klasse II, [Max] > 5 kg – 50 kg <sup>4)</sup>	965-217	<b>99,-</b>	950-117R	<b>146,-</b>
Elektronische Waagen, Klasse II, [Max] > 50 kg – 350 kg <sup>4)</sup>	965-218	<b>135,-</b>	950-118R	<b>225,-</b>
Elektronische Waagen, Klasse III-IV, [Max] ≤ 5 kg <sup>4)</sup>	965-227	<b>65,-</b>	950-127R	<b>114,-</b>
Elektronische Waagen, Klasse III-IV, [Max] > 5 kg – 50 kg <sup>4)</sup>	965-228	<b>84,-</b>	950-128R	<b>114,-</b>
Elektronische Waagen, Klasse III-IV, [Max] > 50 kg – 350 kg <sup>4)</sup>	965-229	<b>110,-</b>	950-129R	<b>184,-</b>
Elektronische Waagen, Klasse III-IV, [Max] > 350 kg – 1500 kg <sup>4)</sup>	965-230	<b>158,-</b>	950-130R	<b>270,-</b>
Elektronische Waagen, Klasse III-IV, [Max] > 1500 kg – 2900 kg <sup>4)</sup>	965-231	<b>178,-</b>	950-131R	<b>375,-</b>
Elektronische Waagen, Klasse III-IV, [Max] > 2900 kg – 6000 kg <sup>4)</sup>	965-232	<b>235,-</b>	950-132R	<b>580,-</b>
<b>Vorbereitung zur Nacheichung</b> (Reinigung, Justage, Funktionstest)	-	-	969-006R	<b>25,-</b>

## Eichpreise<sup>6)</sup> für elektronische Kranwaagen

Prüfmittel	Ersteichung <sup>6)</sup>	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	Nacheichung <sup>7)</sup>	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk
	<b>KERN</b>		<b>KERN</b>	
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 50 kg – 350 kg <sup>4)</sup>	965-129H	<b>119,-</b>	950-129HR	<b>200,-</b>
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 350 kg – 1500 kg <sup>4)</sup>	965-130H	<b>150,-</b>	950-130HR	<b>330,-</b>
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 1500 kg – 2900 kg <sup>4)</sup>	965-131H	<b>178,-</b>	950-131HR	<b>480,-</b>
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 2900 kg – 6000 kg <sup>4)</sup>	965-132H	<b>235,-</b>	950-132HR	<b>720,-</b>
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 6000 kg – 12000 kg <sup>4)</sup>	965-133H	<b>355,-</b>	950-133HR	<b>1160,-</b>
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 12000 kg – 31000 kg <sup>5)</sup>	-	-	950-134HR	<b>1420,-</b>
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 31000 kg – 50000 kg <sup>5)</sup>	-	-	950-135HR	<b>1420,-</b>
<b>Vorbereitung zur Nacheichung</b> (Reinigung, Justage, Funktionstest)	-	-	969-006R	<b>25,-</b>

<sup>4)</sup> Bearbeitungszeit 4 Arbeitstage, <sup>5)</sup> Bearbeitungszeit 15 Arbeitstage,

<sup>6)</sup> „Ersteichung“/Konformitätsbewertung nach NAWID: 2014/31/EU, nur in Verbindung mit dem Kauf einer Waage bei KERN, europaweit gültig

<sup>7)</sup> Eichung („Nacheichung“) nur in Deutschland

# Gerätequalifizierung

Dokumentierte Qualität Ihrer Waagen im Logbuch

Gleichbleibend hohe Produktqualität erfordert den Einsatz von Prüfmitteln, welche nachvollziehbare, konsistente und reproduzierbare Ergebnisse liefern. Daher fordern Qualitätsmanagementsysteme die detaillierte und rückgeführte Beschreibung und Dokumentation von Kalibrierergebnissen und Konformitätsaussagen dieser Prüfmittel. Ganz nach dem Leitsatz der GMP/GLP: "Was nicht dokumentiert wurde, wurde auch nicht getan."

Gerätequalifizierung ist die dokumentierte Beweisführung, dass eine Ausrüstung für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet ist und einwandfrei arbeitet. Ein Waagenlogbuch sowie unsere EQS (Equipment qualification software) dient zur Dokumentation der Tätigkeiten und Ergebnisse, die zur Qualifizierung und Überwachung von Waagen im Routinebetrieb notwendig sind. Dies schließt Installation und Inbetriebnahme der Waagen, Routineprüfungen, Wartungen sowie die Aufzeichnungen besonderer Ereignisse (Ausfälle, Reparaturen, Standortwechsel) ein.

Der Aufbau des Waagenlogbuchs orientiert sich am Qualifizierungsprozess der Waage. Forderungen des Qualitätsmanagementsystems, wie z. B. DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO/IEC 17025, GLP/GMP, VDA, müssen berücksichtigt werden. Das Logbuch unterstützt den Anwender bei seiner täglichen Arbeit an der Waage und dient als notwendiger Nachweis bei Inspektionen und Audits. Die Verantwortung zur Führung und zweckmäßigen Nutzung des Logbuchs liegt beim Anwender.

## Unser Angebot: Wir unterstützen Sie hierbei!

KERN bietet dieses Qualifizierungskonzept flächendeckend an. Unsere Validierungsdienstleistungen werden von Mitarbeitern unseres Kalibrierlaboratoriums vor Ort durchgeführt und umfassen u. a. Installation, messtechnische Prüfung inklusive DAkKS-Kalibrierschein sowie Dokumentation im Waagenlogbuch der Software EQS (Equipment qualification software).

Bereits bei der Auswahl eines Neugerätes beraten wir Sie auf Wunsch umfassend über die Möglichkeiten der Gerätequalifizierung und vereinbaren gerne einen Termin für die Qualifizierung am Aufstellungsort. Für die periodisch erforderliche Requalifizierung können individuelle Kalibrier- und Wartungsverträge vereinbart werden.

Weitere Informationen finden Sie auf [www.kern-lab.com](http://www.kern-lab.com)

**i** Wenn Sie an einer Qualifizierung oder einer Schulung zur Gerätequalifizierung interessiert sind, nehmen Sie gerne Kontakt zu uns auf: **+49 7433 9933-400**  
[testservices-onsite@kern-sohn.com](mailto:testservices-onsite@kern-sohn.com)

## Wichtige Elemente einer Gerätequalifizierung:



### Design-Qualifizierung (DQ)

Mit der Design-Qualifizierung, welche unter Berücksichtigung eines Pflichtenheftes/einer Funktionsbeschreibung durchgeführt wird, werden alle Anforderungen, auf welche Sie als Anwender angewiesen sind, definiert. Nach Grundlagen der Design-Spezifikationen und der zur Verfügung stehenden Geräte wird die Kaufentscheidung getroffen. Durch eine sorgfältige Auswahl in der DQ lassen sich spätere Mängel vorbeugen.



### Installationsqualifizierung (IQ)

Bei der Installations-Qualifizierung auf Grundlage einer FMEA führen wir eine dokumentierte Installation, bis hin zur qualifizierten Inbetriebnahme Ihres Gerätes durch. Punkte dieser Qualifizierung sind:

- Lieferumfang und Identifikation
- Sichtkontrolle der Systemkomponenten
- Bewertung des Aufstellortes
- Hardwareinstallation und Geräteeinstellungen
- Reinigung
- Abfragen der Arbeitsanweisungen bei der Anwendung
- Klärung von Abweichungen
- Dokumentenprüfung und Freigabe

Unsere Qualifizierungen führen wir nach geltendem GMP-Standard aus.



### Funktionsqualifizierung (OQ)

Es erfolgt eine Einweisung der Anwender. Punkte der OQ sind:

- Funktionstest des Systems
- Erstjustage am Einsatzort
- Messtechnische Überprüfung inklusive USP & Ph.Eur.
- Erstellen von Prüfprotokollen
- Überprüfen der Menüfunktion und Fehlermeldung
- Prüfung und Freigabe der Dokumente
- Bewertung der Leistung und Bestimmung der weiteren Testprozedur



### Leistungsqualifizierung (PQ)

Die PQ ist der dokumentierte Nachweis, dass die Waage oder Wäganlage in der gewählten Applikation so funktioniert, wie es vorgesehen ist. Dies wird durch eine Überprüfung der Eignung des Gerätes unter realen Bedingungen hinsichtlich des Umfeldes und der Aufgabenstellung (z. B. rückverfolgbare Datenübertragung) sichergestellt.



### Wartungsqualifizierung (MQ)

Die periodische Wartung, Reinigung und vollständige wägetechnische Überprüfung der Waage/Wäganlage durch einen geschulten und autorisierten Techniker wird in der MQ dokumentiert. Die Wartung wird unter Zuhilfenahme eines Wartungsplans durchgeführt. Die Wartungszeiten werden durch Sie bestimmt. Gerne unterstützen wir Sie mit einem Wartungsvertrag bei der gesamten Organisation Ihres Messsystems.

# Das Prüfgewicht

## Prüfgewichte kalibrieren

Kalibrierte Messgeräte setzen kalibrierte Prüfmittel voraus. Bei Waagen z. B. sind dies kalibrierte Prüfgewichte, auch „Normale“ genannt.

Prüfgewichte müssen je nach Nutzungshäufigkeit in regelmäßigen Abständen rekali­briert werden. Nur so ist sichergestellt, dass sie den Anforderungen einer zuverlässig funktionierenden Prüfmittelüberwachung standhalten.

Rekalibrierungsfristen sind abhängig von der Benutzungshäufigkeit, den Einsatzbedingungen und Ihrem Sicherheitsbedürfnis.

Von Seiten der Norm ist kein bestimmtes Rekalibrierungsintervall festgelegt. Wir empfehlen Ihnen, Ihre Prüfgewichte bei intensiver (täglicher) Nutzung alle 6 Monate, bei normaler (wöchentlicher) Nutzung alle 12 Monate rekali­brieren zu lassen.

### KERN kalibriert Prüfgewichte

- In allen OIML-Fehlergrenzenklassen E1 – M3 und in den Größen 1 mg – 2500 kg
- Prüfgewichte mit freiem Nennwert (beliebiger Gewichtswert)
- In Newton ausgeführt
- Bauformunabhängig (Sonderbauformen)
- **Markenunabhängig**



### Ihre Vorteile bei KERN Inhouse-Kalibrierung (Sie senden Ihre Prüfgewichte zu uns)

- Hervorragendes Preis-/Leistungsverhältnis
- Schnellste Abwicklungszeiten
  - Standard: ca. 4 Arbeitstage
  - Eilservice: ab 48 Stunden (Details auf Anfrage)
- **Markenunabhängiger Kalibrierservice**
- KERN arbeitet auch ältere Kundengewichte auf (z. B. Reinigung oder Nachjustage)
- KERN Kalibrierscheine mit Akkreditierungssymbol sind international gültig
- Gerne überwachen wir Ihre Rekalibrierungsfristen
- Auf Wunsch Abhol- und Bringservice durch unseren Kurierdienst
- Modernste Kalibriermethodik mit roboterbetriebenen Komparatoren erlauben genaueste Kalibrierergebnisse und schnelle Durchlaufzeiten



### Ihre Vorteile bei KERN Vor-Ort-Kalibrierung (Wir kommen zu Ihnen)

Gerne kommen wir innerhalb Deutschlands zu Ihnen und kalibrieren mit unserem mobilen MACOS-Kalibriersystem Ihre Prüfgewichte der OIML-Fehlergrenze M1 – M3, 10 kg – 2500 kg. Geringste Ausfallzeit Ihrer Prüfmittel und direkter Kontakt zum Fachmann zeichnen diesen Service aus. Preise auf Anfrage.



## Auswahl des passenden Prüfgewichts

### Qualität des Prüfgewichts

Eine Waage kann nie genauer sein als das zu ihrer Justage verwendete Prüfgewicht. Auf seine Toleranzen kommt es an.

### Genauigkeit des Prüfgewichts

Muss für höchste Genauigkeit etwa der Ablesbarkeit [d] der Waage entsprechen bzw. sollte eher etwas besser sein.

### Gewichtsgröße

Diese wird meist im Justiermodus „CAL“ im Waagendisplay angezeigt. Bei Wahlmöglichkeit ist das größte angezeigte Gewicht messtechnisch am besten geeignet. Der Gewichtswert Ihres Prüfgewichtes sollte im Idealfall größer als 80 % des maximalen Wägebereichs der Waage sein. Liegen Genauigkeit und Gewichtsgröße (Nennwert) fest, wird das passende Prüfgewicht nach den Toleranzen der einzelnen Genauigkeitsklassen (Fehlergrenzenklassen) E1 – M3 ausgewählt (s. Seite 14).

### Beispiel:

Waage mit Wägebereich max. 2000 g (2 kg) und Ablesbarkeit [d] 0,01 g (10 mg)

- Die Genauigkeit des gesuchten Prüfgewichts ergibt sich aus der Ablesbarkeit [d] mit ca.  $\pm 10$  mg.
- Gewichtsgröße im Waagendisplay bei „CAL“: 1000 g oder 2000 g. Gesuchtes Prüfgewicht hat die Gewichtsgröße 2 kg.
- Passendes Prüfgewicht mit Toleranz  $\pm 10$  mg und Gewichtsgröße 2 kg findet man in der Fehlergrenzenklasse F1.

### Ausnahme Analysenwaagen (Ablesbarkeit [d] $\leq 0,1$ mg):

Empfohlen werden E1-Prüfgewichte. Je nach Sicherheitsbedürfnis genügen auch E2-Prüfgewichte mit DAkkS-Kalibrierschein.

**Mehr über unsere Prüfgewichte erfahren Sie auf [kern-sohn.com](http://kern-sohn.com).**

# OIML-Richtlinie R 111 für Gewichtsstücke

## Das Wichtigste aus der europäischen OIML-Richtlinie R 111

Die „Organisation Internationale de Métrologie Légale“ hat die messtechnischen Anforderungen an Gewichtsstücke im eichpflichtigen Bereich in ca. 100 Staaten weltweit exakt festgelegt. Die OIML-Empfehlung R 111 für Gewichte bezieht sich auf die Größen 1 mg – 5000 kg. Es werden Aussagen zur Genauigkeit, zum Werkstoff, zur geometrischen Form, zur Kennzeichnung und zur Aufbewahrung gemacht.

## Fehlergrenzen für Gewichte der Klassen E1 bis M3

Die Fehlergrenzenklassen stufen sich streng hierarchisch im Verhältnis 1 : 3 ab, wobei E1 die genaueste und M3 die am wenigsten genaue Gewichtsklasse ist. Beim Prüfen von Gewichten untereinander ist immer die nächsthöhere Klasse die richtige Prüfklasse.

## Fehlergrenzenklassen (= Toleranzen)

Die in untenstehender Tabelle angegebenen Werte (Toleranzen ± ... mg) sind die jeweils zulässigen Fertigungstoleranzen. Sie sind der ► **Messunsicherheit** des Gewichtsstückes gleichzusetzen, wenn kein ► **DAkKS-Kalibrierschein** vorhanden ist.

## Konventioneller Wägewert

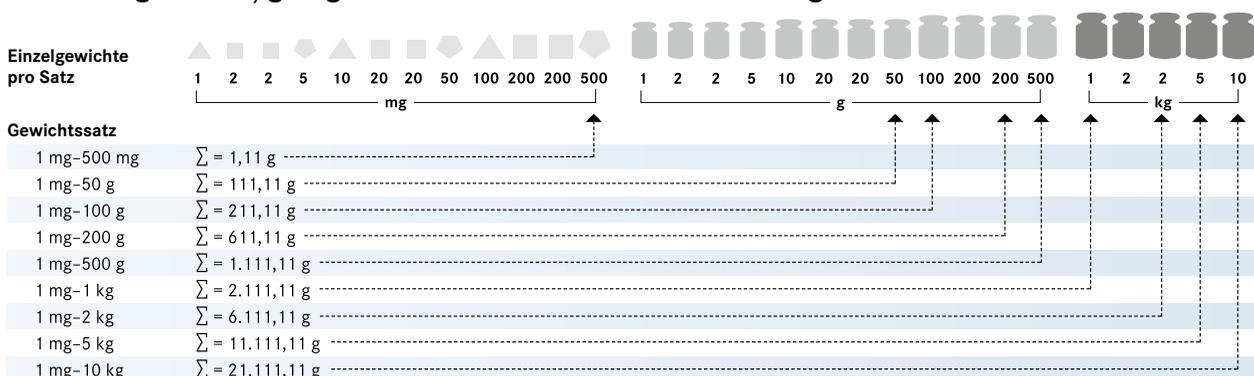
Das Problem ist der Luftauftrieb, der das Gewichtsstück scheinbar leichter macht. Um diese „Verfälschung“ im täglichen Gebrauch auszuschließen, werden alle Gewichte auf die in der R 111 festgelegten Einheitsbedingungen justiert, d. h. es werden angenommen: Werkstoffdichte der Gewichte 8000 kg/m<sup>3</sup> und Luftdichte 1,2 kg/m<sup>3</sup> und Messtemperatur 20°C.

## KERN Prüfgewichte

In der Knopfform entsprechen sie ausnahmslos in allen Details der OIML R 111.

Nennwert ↓	OIML R 111:2004 Fehlergrenzen = zulässige Toleranzen „Tol ± mg“						
	E1	E2	F1	F2	M1	M2	M3
1 mg	± 0,003 mg	± 0,006 mg	± 0,020 mg	± 0,06 mg	± 0,20 mg	-	-
2 mg	± 0,003 mg	± 0,006 mg	± 0,020 mg	± 0,06 mg	± 0,20 mg	-	-
5 mg	± 0,003 mg	± 0,006 mg	± 0,020 mg	± 0,06 mg	± 0,20 mg	-	-
10 mg	± 0,003 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	± 0,016 mg	± 0,05 mg	± 0,16 mg	± 0,5 mg	± 1,6 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	± 0,03 mg	± 0,10 mg	± 0,3 mg	± 1,0 mg	± 3,0 mg	± 10 mg
2 g	± 0,012 mg	± 0,04 mg	± 0,12 mg	± 0,4 mg	± 1,2 mg	± 4,0 mg	± 12 mg
5 g	± 0,016 mg	± 0,05 mg	± 0,16 mg	± 0,5 mg	± 1,6 mg	± 5,0 mg	± 16 mg
10 g	± 0,020 mg	± 0,06 mg	± 0,20 mg	± 0,6 mg	± 2,0 mg	± 6,0 mg	± 20 mg
20 g	± 0,025 mg	± 0,08 mg	± 0,25 mg	± 0,8 mg	± 2,5 mg	± 8,0 mg	± 25 mg
50 g	± 0,03 mg	± 0,10 mg	± 0,3 mg	± 1,0 mg	± 3,0 mg	± 10 mg	± 30 mg
100 g	± 0,05 mg	± 0,16 mg	± 0,5 mg	± 1,6 mg	± 5,0 mg	± 16 mg	± 50 mg
200 g	± 0,10 mg	± 0,3 mg	± 1,0 mg	± 3,0 mg	± 10 mg	± 30 mg	± 100 mg
500 g	± 0,25 mg	± 0,8 mg	± 2,5 mg	± 8,0 mg	± 25 mg	± 80 mg	± 250 mg
1 kg	± 0,5 mg	± 1,6 mg	± 5,0 mg	± 16 mg	± 50 mg	± 160 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	± 8,0 mg	± 25 mg	± 80 mg	± 250 mg	± 800 mg	± 2500 mg
10 kg	± 5,0 mg	± 16 mg	± 50 mg	± 160 mg	± 500 mg	± 1600 mg	± 5000 mg
20 kg	± 10 mg	± 30 mg	± 100 mg	± 300 mg	± 1000 mg	± 3000 mg	± 10 g
50 kg	± 25 mg	± 80 mg	± 250 mg	± 800 mg	± 2500 mg	± 8000 mg	± 25 g
100 kg	-	± 160 mg	± 500 mg	± 1600 mg	± 5000 mg	± 16 g	± 50 g
200 kg	-	± 300 mg	± 1000 mg	± 3000 mg	± 10 g	± 30 g	± 100 g
500 kg	-	± 800 mg	± 2500 mg	± 8000 mg	± 25 g	± 80 g	± 250 g
1000 kg	-	± 1600 mg	± 5000 mg	± 16 g	± 50 g	± 160 g	± 500 g
2000 kg	-	-	± 10 g	± 30 g	± 100 g	± 300 g	± 1000 g
5000 kg	-	-	± 25 g	± 80 g	± 250 g	± 800 g	± 2500 g

## Stückelungstabelle, gültig für alle KERN Gewichtssätze ab 1 mg



**KERN & SOHN GmbH**  
Akkreditiertes Kalibrierlabor seit 1994  
Accredited calibration laboratory since 1994

Ihr Partner für Kalibrierdienstleistungen, Prüfmittelmanagement und Beratung.  
Your partner for calibration services, test equipment management and support.

Mitglied in / member of the  
**Deutschen Kalibrierdienst** **DKD** **ILAC-MRA** **DAkKS**

Kalibrierschein  
Calibration certificate

Sample-2023-04/1

Kalibriert  
Date: 19408-01-00  
2023-04

Gegenstand / Object: Gewichtssatz, 1 mg - 1 kg Klasse E2  
 Set of weights, 1 mg - 1 kg Class E2

Hersteller / Manufacturer: KERN & Sohn GmbH Ziegler 1 D-72336 Balingen Germany

Typ / Type: 313 052

Fabrikat/Serien-Nr. / Serial number: G123456789

Auftraggeber / Customer: Mastermann GmbH

Auftragsnummer / Order No.: 2023-123456789

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins / Number of pages of the certificate: 3

Kalibrierverfahren: Die Kalibrierung erfolgte durch Vergleich mit den Bezugsnormale des Kalibrierlaboratoriums nach der Substitutionsmethode mit Auftriebskorrektur.  
 Calibration method: The calibration ensued through comparison with the reference standards of the calibration laboratory using the substitution method with air buoyancy correction.

Ort der Kalibrierung: Kalibrierlaboratorium KERN  
 Place of calibration: Calibration - Laboratory KERN

Umgebungsbedingungen: Die Kalibrierung wurde bei folgenden Umgebungsbedingungen ausgeführt.  
 Ambient conditions: The calibration was carried out under the following ambient conditions:

	von / from	bis / to	Unsicherheit / uncertainty
Temperatur (°C) / temperature	22,9	24,1	0,1
rel. Luftfeuchte (%) / relative humidity	48,5	53,4	2,0
Luftdruck (hPa) / air pressure	942,5	948,5	0,3

Magnetische Eigenschaften: Der Hersteller hat bestätigt, dass die Gewichtsstücke die magnetischen Eigenschaften gemäß R111:2004 einhalten.  
 Magnetic properties: The manufacturer has confirmed the compliance of the magnetic properties of the weight pieces with the OIML R111:2004.

Referenzgewichte: 123-D-K-19408-01-00-2022-05  
 Standard weights

Material / angenommene Dichte: Material / assumed density

Nennwert / nominal value	Dichte / density	Unsicherheit / uncertainty
500 mg	7850 kg/m <sup>3</sup>	140 μg

Messergebnisse: **2023-0**

Nennwert / nominal value	Kennzeichnung / marking	konventioneller Wägewert / conventional mass	Unsicherheit / uncertainty	Fehlergrenze / max. perm. error	Klasse* / class*
1 mg		1 mg + 0,0010 mg	0,0020 mg	± 0,0060 mg	E2 ✓
2 mg		2 mg + 0,0005 mg	0,0020 mg	± 0,0060 mg	E2 ✓
2 mg	*	2 mg + 0,0016 mg	0,0020 mg	± 0,0060 mg	E2 ✓
5 mg		5 mg + 0,0010 mg	0,0020 mg	± 0,0080 mg	E2 ✓
10 mg		10 mg + 0,0009 mg	0,0020 mg	± 0,0080 mg	E2 ✓
20 mg		20 mg + 0,001 mg	0,003 mg	± 0,010 mg	E2 ✓
20 mg	*	20 mg + 0,001 mg	0,003 mg	± 0,010 mg	E2 ✓
50 mg		50 mg + 0,001 mg	0,004 mg	± 0,012 mg	E2 ✓
100 mg		100 mg + 0,001 mg	0,005 mg	± 0,016 mg	E2 ✓
200 mg		200 mg + 0,002 mg	0,006 mg	± 0,020 mg	E2 ✓
200 mg	*	200 mg + 0,003 mg	0,006 mg	± 0,020 mg	E2 ✓
500 mg		500 mg + 0,005 mg	0,008 mg	± 0,025 mg	E2 ✓
1 g		1 g + 0,002 mg	0,010 mg	± 0,030 mg	E2 ✓
2 g		2 g + 0,002 mg	0,013 mg	± 0,040 mg	E2 ✓
2 g	*	2 g + 0,002 mg	0,013 mg	± 0,040 mg	E2 ✓
5 g		5 g + 0,010 mg	0,016 mg	± 0,050 mg	E2 ✓
10 g		10 g - 0,007 mg	0,020 mg	± 0,060 mg	E2 ✓
20 g		20 g + 0,005 mg	0,026 mg	± 0,080 mg	E2 ✓
20 g	*	20 g + 0,015 mg	0,026 mg	± 0,080 mg	E2 ✓
50 g		50 g + 0,02 mg	0,03 mg	± 0,10 mg	E2 ✓
100 g		100 g + 0,01 mg	0,05 mg	± 0,16 mg	E2 ✓
200 g		200 g + 0,05 mg	0,10 mg	± 0,30 mg	E2 ✓
200 g	*	200 g - 0,00 mg	0,10 mg	± 0,30 mg	E2 ✓
500 g		500 g + 0,10 mg	0,26 mg	± 0,80 mg	E2 ✓
1 kg		1 kg + 0,1 mg	0,5 mg	± 1,6 mg	E2 ✓

## Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol für Gewichte

### 1. „Amtliches“ Dokument

Das Kalibrierlaboratorium KERN (D-K-19408-01-00) ist akkreditiert durch die DAkKS (Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH). Der Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol wird international anerkannt und ist in vielen Sprachen erhältlich.

### 2. Kalibriergegenstand

Der Kalibriergegenstand mit Nennwert und gegebenenfalls OIML-Toleranzklasse sowie die Seriennummer werden dokumentiert. So ist die Zuordnung des erstellten Kalibrierscheins zum Gewicht oder des Gewichtssatzes lückenlos gewährleistet.

### 3. Rückführbarkeit

Die Referenznormale des akkreditierten Laboratoriums werden in streng festgelegten Zyklen überwacht und periodisch an das nationale und damit an das internationale Normal angeglichen. Dies wird sorgfältig dokumentiert und auf dem Kalibrierschein angegeben. So ist die elementar wichtige Rückführbarkeit auf das nationale Normal gesichert.

### 4. Auftraggeber

Gleich auf der ersten Seite des Kalibrierscheins wird gut sichtbar der Auftraggeber bzw. Besitzer des kalibrierten Prüfmittels angegeben.

### 5. Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen während der Kalibrierung werden hier aufgeführt, wie die aktuelle Temperatur, die relative Luftfeuchte und der momentane Luftdruck.

### 6. Messtechnischer Teil

In diesem Teil des Kalibrierscheins werden Angaben über die Umgebungsbedingungen während der Kalibrierung gemacht. Material, Form und Dichte des Gewichts werden angegeben. Der konventionelle Wägewert inklusive dazugehöriger Messunsicherheit wird abgebildet, ebenso wie die OIML-Fehlergrenze und die OIML-Klasse.

### 7. Konventioneller Wägewert

Durch die Substitutionswägemethode (Vergleichsmessung mit einem Prüfnormale) wird der genaue Wert des zu kalibrierenden Gewichts bestimmt. Der konventionelle Wägewert gibt die Abweichung des ermittelten Werts vom Nennwert des Prüflings an.

### 8. Messunsicherheit

Bei jeder technischen Messwertermittlung gibt es eine gewisse Unsicherheit bei der genauen Bestimmung eines zu ermittelnden Wertes. Diese sogenannte Messunsicherheit soll Messresultate objektivieren, indem sie festlegt, in welcher Schwankungsbreite der wahre Wert der Messgröße zu erwarten ist. Die Bestimmung und Deklaration der Messunsicherheit ist von großer Bedeutung, denn je kleiner diese ist, desto genauer ist der ermittelte Wert.

## Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol für Prüfgewichte (Auszug)

Alle Details zu unserem Kalibrierservice und viele weitere nützliche Informationen finden Sie im Internet unter [www.kern-lab.com](http://www.kern-lab.com)

# Rekalibrierpreise für Prüfgewichte (Akkreditierte Kalibrierung)

Klasse nach OIML R 111:2004 →	E1 mit Volumenbestimmung (nur bei Neugewichten)		E1 ohne Volumen- bestimmung		E2		F1 / F2 * nur F2		M1 / M2 / M3	
	Nennwert ↓	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	KERN
1 mg	-	-	962-251R	77,-	962-351R	34,-	962-451R	22,-	962-651R	18,-
2 mg	-	-	962-252R	77,-	962-352R	34,-	962-452R	22,-	962-652R	18,-
5 mg	-	-	962-253R	77,-	962-353R	34,-	962-453R	22,-	962-653R	18,-
10 mg	-	-	962-254R	77,-	962-354R	34,-	962-454R	22,-	962-654R	18,-
20 mg	-	-	962-255R	77,-	962-355R	34,-	962-455R	22,-	962-655R	18,-
50 mg	-	-	962-256R	77,-	962-356R	34,-	962-456R	22,-	962-656R	18,-
100 mg	-	-	962-257R	77,-	962-357R	34,-	962-457R	22,-	962-657R	18,-
200 mg	-	-	962-258R	77,-	962-358R	34,-	962-458R	22,-	962-658R	18,-
500 mg	-	-	962-259R	77,-	962-359R	34,-	962-459R	22,-	962-659R	18,-
1 g	963-231	245,-	962-231R	77,-	962-331R	34,-	962-431R	22,-	962-631R	18,-
2 g	963-232	245,-	962-232R	77,-	962-332R	34,-	962-432R	22,-	962-632R	18,-
5 g	963-233	245,-	962-233R	77,-	962-333R	34,-	962-433R	22,-	962-633R	18,-
10 g	963-234	245,-	962-234R	77,-	962-334R	34,-	962-434R	22,-	962-634R	18,-
20 g	963-235	245,-	962-235R	77,-	962-335R	34,-	962-435R	22,-	962-635R	18,-
50 g	963-236	245,-	962-236R	77,-	962-336R	34,-	962-436R	22,-	962-636R	18,-
100 g	963-237	245,-	962-237R	77,-	962-337R	43,-	962-437R	25,-	962-637R	20,-
200 g	963-238	245,-	962-238R	77,-	962-338R	43,-	962-438R	25,-	962-638R	20,-
500 g	963-239	245,-	962-239R	77,-	962-339R	43,-	962-439R	25,-	962-639R	20,-
1 kg	963-241	245,-	962-241R	77,-	962-341R	43,-	962-441R	25,-	962-641R	20,-
2 kg	963-242	550,-	962-242R	95,-	962-342R	52,-	962-442R	31,-	962-642R	21,-
5 kg	963-243	550,-	962-243R	95,-	962-343R	52,-	962-443R	31,-	962-643R	21,-
10 kg	963-244	550,-	962-244R	95,-	962-344R	52,-	962-444R	31,-	962-644R	21,-
20 kg	963-245	1280,-	962-245R	720,-	962-345R	68,-	962-445R	35,-	962-645R	27,-
50 kg	963-246	1500,-	962-246R	800,-	962-346R	79,-	962-446R	46,-	962-646R	29,-
100 kg	-	-	-	-	-	-	962-591R*	143,-	962-691R	77,-
200 kg	-	-	-	-	-	-	962-592R*	143,-	962-692R	77,-
500 kg	-	-	-	-	-	-	962-593R*	143,-	962-693R	77,-
1000 kg	-	-	-	-	-	-	-	-	962-694R	169,-
2000 kg	-	-	-	-	-	-	-	-	962-695R	310,-
1 mg - 500 mg	-	-	962-250R	500,-	962-350R	235,-	962-450R	124,-	962-650R	77,-
1 mg - 50 g	963-201	1400,-	962-201R	820,-	962-301R	385,-	962-401R	205,-	962-601R	132,-
1 mg - 100 g	963-202	1520,-	962-202R	850,-	962-302R	425,-	962-402R	220,-	962-602R	138,-
1 mg - 200 g	963-203	1750,-	962-203R	930,-	962-303R	485,-	962-403R	245,-	962-603R	155,-
1 mg - 500 g	963-204	1860,-	962-204R	970,-	962-304R	520,-	962-404R	255,-	962-604R	162,-
1 mg - 1 kg	963-205	1980,-	962-205R	1050,-	962-305R	560,-	962-405R	270,-	962-605R	170,-
1 mg - 2 kg	963-206	2580,-	962-206R	1110,-	962-306R	610,-	962-406R	310,-	962-606R	187,-
1 mg - 5 kg	963-207	2890,-	962-207R	1160,-	962-307R	650,-	962-407R	325,-	962-607R	198,-
1 mg - 10 kg	963-208	3290,-	962-208R	1200,-	962-308R	700,-	962-408R	355,-	962-608R	205,-
1 g - 50 g	963-215	1010,-	962-215R	365,-	962-315R	159,-	962-415R	83,-	962-615R	51,-
1 g - 100 g	963-216	1100,-	962-216R	395,-	962-316R	190,-	962-416R	95,-	962-616R	61,-
1 g - 200 g	963-217	1340,-	962-217R	475,-	962-317R	250,-	962-417R	121,-	962-617R	75,-
1 g - 500 g	963-218	1460,-	962-218R	520,-	962-318R	290,-	962-418R	135,-	962-618R	85,-
1 g - 1 kg	963-219	1600,-	962-219R	560,-	962-319R	320,-	962-419R	148,-	962-619R	91,-
1 g - 2 kg	963-220	2240,-	962-220R	640,-	962-320R	395,-	962-420R	186,-	962-620R	110,-
1 g - 5 kg	963-221	2620,-	962-221R	660,-	962-321R	445,-	962-421R	205,-	962-621R	119,-
1 g - 10 kg	963-222	3060,-	962-222R	720,-	962-322R	480,-	962-422R	225,-	962-622R	128,-

Zusatzkosten für Vorbereitung, Aufarbeitung und Justage vor der Kalibrierung	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk
<b>Vorbereitung Gewichte z. B. Grundreinigung etc.</b>		
Einzelgewicht	969-001R	5,-
Gewichtssatz	969-002R	20,-
<b>Nachfolgende Dienstleistungen erfolgen nach Rücksprache</b>		
Weiterführende Aufarbeitungen von Gewichten (z. B. Intensivreinigung, Beschriftungen, Reparaturen, Spezialverpackungen, Justage E1, E2)	969-005R	nach Aufwand
Justage, je Prüfgewicht nur bei Gewichten mit Justierkammer (F1-M3) möglich	969-010R	15,-
<b>Folgekalibrierung nach Justage oder Austausch, je Gewicht</b>		
Klasse E1	969-210R	63,-
Klasse E1 inkl. Volumenbestimmung	969-211R	230,-
Klasse E2	969-310R	30,-
Klasse F1/F2	969-410R	20,-
Klasse M1-M3	969-610R	16,-
<b>Prüfung magnetischer Eigenschaften gemäß OIML R 111, je Prüfgewicht</b>	961-115R	15,-
<b>Kalibrierung von Prüfgewichten nicht konform der OIML R 111, Mehrpreis je Prüfgewicht</b>	-	8,-

KERN Standardlieferzeiten*1	
Standardservice Klasse E2-M3	4 Arbeitstage
Standardservice Klasse E1, 1 mg - 500 mg & Rekalibrierung 1 g - 10 kg bei bekanntem Volumen	10 Arbeitstage
Klasse E1, ≥ 1 g, inkl. Volumen- bestimmung (bei Neugewichten)	15 Arbeitstage

\*1 Die Lieferzeit bei Rekalibrierungen kann je nach Auftragslage sowie bei Rückfragen, Engpässen, etc. variieren.



**Eilservice in 48 Std.**  
außer Klasse E1

- Eilauftrag bis spätestens 12:00 Uhr bei KERN eingehend
- Versandfertig bei KERN am übernächsten Arbeitstag um 12:00 Uhr
- Rücksendung per Standard- oder Express-Versand (Kosten und Laufzeiten auf Anfrage)
- Preiszuschlag für Eilservice je Prüfgewicht  
KERN 962-115 € 21,-

# Eichpreise für Prüfgewichte

Klasse nach OIML R 111 →	E2 mit Eichschein		F1 / F2 mit Eichschein		M1 mit Eichschein	
	Nennwert ↓	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	KERN
1 mg	952-351R	55,-	952-451R	47,-	952-651R	32,-
2 mg	952-352R	55,-	952-452R	46,-	952-652R	32,-
5 mg	952-353R	55,-	952-453R	47,-	952-653R	32,-
10 mg	952-354R	55,-	952-454R	47,-	952-654R	32,-
20 mg	952-355R	55,-	952-455R	47,-	952-655R	32,-
50 mg	952-356R	55,-	952-456R	47,-	952-656R	32,-
100 mg	952-357R	55,-	952-457R	47,-	952-657R	32,-
200 mg	952-358R	55,-	952-458R	47,-	952-658R	32,-
500 mg	952-359R	55,-	952-459R	47,-	952-659R	32,-
1 g	952-331R	55,-	952-431R	47,-	952-631R	32,-
2 g	952-332R	55,-	952-432R	47,-	952-632R	32,-
5 g	952-333R	55,-	952-433R	47,-	952-633R	32,-
10 g	952-334R	55,-	952-434R	47,-	952-634R	32,-
20 g	952-335R	55,-	952-435R	47,-	952-635R	32,-
50 g	952-336R	55,-	952-436R	47,-	952-636R	32,-
100 g	952-337R	61,-	952-437R	47,-	952-637R	32,-
200 g	952-338R	61,-	952-438R	49,-	952-638R	32,-
500 g	952-339R	61,-	952-439R	49,-	952-639R	32,-
1 kg	952-341R	61,-	952-441R	49,-	952-641R	32,-
2 kg	952-342R	70,-	952-442R	55,-	952-642R	34,-
5 kg	952-343R	70,-	952-443R	55,-	952-643R	34,-
10 kg	952-344R	70,-	952-444R	55,-	952-644R	43,-
20 kg	952-345R	80,-	952-445R	57,-	952-645R	49,-
50 kg	952-346R	-	952-446R	68,-	952-646R	51,-
1 mg - 500 mg	952-350R	275,-	952-450R	143,-	952-650R	90,-
1 mg - 50 g	952-301R	450,-	952-401R	235,-	952-601R	150,-
1 mg - 100 g	952-302R	485,-	952-402R	255,-	952-602R	159,-
1 mg - 200 g	952-303R	550,-	952-403R	285,-	952-603R	178,-
1 mg - 500 g	952-304R	590,-	952-404R	295,-	952-604R	186,-
1 mg - 1 kg	952-305R	610,-	952-405R	310,-	952-605R	196,-
1 mg - 2 kg	952-306R	710,-	952-406R	355,-	952-606R	215,-
1 mg - 5 kg	952-307R	760,-	952-407R	380,-	952-607R	230,-
1 mg - 10 kg	952-308R	800,-	952-408R	405,-	952-608R	235,-
1 g - 50 g	952-315R	180,-	952-415R	104,-	952-615R	68,-
1 g - 100 g	952-316R	215,-	952-416R	110,-	952-616R	73,-
1 g - 200 g	952-317R	280,-	952-417R	140,-	952-617R	87,-
1 g - 500 g	952-318R	320,-	952-418R	155,-	952-618R	96,-
1 g - 1 kg	952-319R	350,-	952-419R	170,-	952-619R	106,-
1 g - 2 kg	952-320R	435,-	952-420R	215,-	952-620R	126,-
1 g - 5 kg	952-321R	480,-	952-421R	235,-	952-621R	138,-
1 g - 10 kg	952-322R	530,-	952-422R	260,-	952-622R	148,-

KERN Eich-Lieferzeiten	
Eichung-Standardservice Klasse E2-M1	6 Arbeitstage

Zusatzkosten für Vorbereitung, Aufarbeitung und Justage vor der Eichung	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk

### Vorbereitung Gewichte z. B. Grundreinigung etc.

Einzelgewicht	969-008R	5,-
Gewichtssatz	969-009R	19,-

### Nachfolgende Dienstleistungen erfolgen nach Rücksprache

Weiterführende Aufarbeitungen von Gewichten (z. B. Intensivreinigung, Beschriftungen, Reparaturen, Spezialverpackungen, Justage E2)	969-005R	nach Aufwand
--	----------	-----------------

Justage, je Prüfgewicht nur bei Gewichten mit Justierkammer (F-M1) möglich	969-010R	15,-
---	----------	------

### Folgeeichung nach Justage oder Austausch, je Gewicht

Klasse E2	969-310R	30,-
Klasse F1/F2	969-410R	20,-
Klasse M1	969-610R	16,-

! Eichung nur gültig in Deutschland



# Das Kraftmessgerät

Akkreditierte Kalibrierung mit Kalibrierschein für Kraftmessgeräte

Das KERN-Kalibrierlabor steht Ihnen in Sachen akkreditierte Kalibrierung für Kraft zuverlässig zur Seite.

Vom Aufnehmer bis zur kompletten Messkette führen wir gerne für Sie die rückführbare Kalibrierung Ihrer Prüfmittel durch.

Unsere Akkreditierung beinhaltet hierbei die Kalibrierung von Zug- und Druckkraft bis 5 kN nach den Normen DIN EN ISO 376 und DKD-R 3-3, entweder in Anzeigeeinheit Newton (N) für eine vollständige Messkette, vgl. Situation A oder als Spannungsverhältnis/Übertragungskoeffizient (mV/V) für einen separaten Kraftaufnehmer, vgl. Situation B.

Nachfolgend finden Sie eine Gegenüberstellung, welche Norm welche Kriterien erfüllt:

Vergleich DIN EN ISO 376 und DKD-R 3-3		
	ISO 376	DKD-R 3-3
Normung	ISO-Norm (international standardisiert)	Norm des DKD (Deutschland)
Messgeräte	Kraftaufnehmer und vollständige Messketten	Kraftaufnehmer und vollständige Messketten
Anwendungsgebiet	speziell Kraftmessgeräte für die Prüfung von Prüfmaschinen	Kraftmessgeräte allgemein
Anzahl Kraftstufen	8	5
Klassifizierung/Bewertung	Klassifizierung in Klassen 00; 0,5; 1 und 2	keine im Standard
Prüfabläufe	festgeschriebener Ablauf	Abläufe A, B, C, D möglich Standard ist Ablauf A, B, C und D sind reduzierte Abläufe, entsprechende Vorkenntnisse sind notwendig
Zusammenfassung	höherwertige Kalibrierung, da 8 Kraftstufen kalibriert werden	hochwertige Kalibrierung, reduzierte Abläufe mit weniger Aufwand möglich

Wir bieten Ihnen für folgende Situationen eine Kalibrierlösung an:



**Situation A:**  
separater Kraftaufnehmer,  
Anzeigeeinheit mV/V

**Situation B:**  
vollständiges  
Kraftmessgerät  
(bestehend aus Aufnehmer,  
Verstärker und Anzeige),  
Anzeigeeinheit N

Weitere Informationen zum Thema finden Sie unter:

[www.kern-lab.com](http://www.kern-lab.com)

**KERN & SOHN GmbH**  
Akkreditiertes Kalibrierlabor seit 1994.  
Accredited calibration laboratory since 1994.

Ihr Partner für Kalibrierdienstleistungen, Prüfmittelmanagement und Beratung.  
Your partner for calibration services, test equipment management and support.

Mitglied im / member of the  
**Deutschen Kalibrierdienst** **DKD**

Kalibrierschein Calibration Certificate	Sample-2023-01/1	Kalibrierzeichen Calibration mark
Gegenstand Object	Kraftmessgerät Force gauge Max 1000 N, d = 0,5 N	Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI). Die DAKKS ist Unterzeichner der multilateralen 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.
Hersteller Manufacturer	Sauter GmbH Ziegelstr. 1 72336 Balingen Deutschland	
Typ Type	FH 1K	
Seriennummer Serial number	SA20H02287	
Auftraggeber Customer	Musterfirma GmbH Musterstraße 1	
Sample	D-K-19408-01-00	

**Messwerte (Zugkraft) / Measurement results (tension force)** 2023-01

Ausrichtung rotation	Ausgangsposition / initial position					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Kraft force	0 N	0,0 N	0,0 N	0,0 N	0,0 N	0,0 N
200,0 N	-199,5 N	-199,5 N	-199,5 N	-199,5 N	-199,5 N	-200,0 N
400,0 N	-399,5 N	-399,5 N	-399,5 N	-399,5 N	-399,5 N	-400,5 N
600,0 N	-599,5 N	-599,5 N	-599,5 N	-599,5 N	-599,5 N	-600,5 N
800,0 N	-799,0 N	-799,0 N	-799,0 N	-799,0 N	-799,0 N	-799,5 N
1000,0 N	-999,5 N	-999,0 N	-999,0 N	-999,0 N	-999,0 N	-999,0 N
0 N	0,0 N	0,0 N	0,0 N	0,0 N	0,0 N	0,0 N

**Messergebnisse (Zugkraft) / Measured values (tension force)**

Aus den oben aufgeführten Messwerten ergeben sich die folgenden Messergebnisse:  
The following measurement results are calculated using the measured values above:

Rel. Kalibrierendwertabweichung / Rel. cal. max. load error:  $b_1 = 0,000\%$   
 Rel. Nullpunktabweichungen / Rel. zero error:  $f_0 = 0,000\%$  (R1), 0,000% (R2), 0,000% (R3/R4), 0,000% (R5/R6)

Kraft force	arith. Mittelwert average %	rel. Wiederholpräzision rel. repeatability $\beta$	rel. Vergleichspräzision rel. reproducibility $\beta$	rel. Unsicherspanne rel. uncertainty $\nu$
200,0 N	-199,5 N	0,000%	0,000%	+0,251%
400,0 N	-399,5 N	0,000%	0,000%	0,000%
600,0 N	-599,5 N	0,000%	0,000%	0,000%
800,0 N	-799,0 N	0,000%	0,000%	+0,083%
1000,0 N	-999,5 N	+0,059%	+0,059%	0,000%

Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol für  
Kraftmessgeräte (Auszug)

# Preise für die akkreditierte Kalibrierung von Kraftmessgeräten und -aufnehmern

Situation A: Kraftaufnehmer (Spannungsverhältnis, in mV/V) <sup>*1,2</sup>					
ISO 376 (8 Stufen)			DKD-R 3-3 (5 Stufen, Ablauf A)		
KERN	Messbereich	€	KERN	Messbereich	€
<b>Zugkraft:</b>					
963-161IV (R)	≤ 500 N	<b>240,-</b>	963-161V (R)	≤ 500 N	<b>225,-</b>
963-162IV (R)	≤ 2 kN	<b>285,-</b>	963-162V (R)	≤ 2 kN	<b>265,-</b>
963-163IV (R)	≤ 5 kN	<b>370,-</b>	963-163V (R)	≤ 5 kN	<b>345,-</b>
<b>Druckkraft:</b>					
963-261IV (R)	≤ 500 N	<b>240,-</b>	963-261V (R)	≤ 500 N	<b>225,-</b>
963-262IV (R)	≤ 2 kN	<b>285,-</b>	963-262V (R)	≤ 2 kN	<b>265,-</b>
963-263IV (R)	≤ 5 kN	<b>370,-</b>	963-263V (R)	≤ 5 kN	<b>345,-</b>
<b>Zug- und Druckkraft:</b>					
963-361IV (R)	≤ 500 N	<b>400,-</b>	963-361V (R)	≤ 500 N	<b>370,-</b>
963-362IV (R)	≤ 2 kN	<b>475,-</b>	963-362V (R)	≤ 2 kN	<b>445,-</b>
963-363IV (R)	≤ 5 kN	<b>640,-</b>	963-363V (R)	≤ 5 kN	<b>580,-</b>

Situation B: vollständiges Kraftmessgerät (in N) <sup>*2</sup>					
ISO 376 (8 Stufen)			DKD-R 3-3 (5 Stufen, Ablauf A)		
KERN	Messbereich	€	KERN	Messbereich	€
<b>Zugkraft:</b>					
963-161I (R)	≤ 500 N	<b>197,-</b>	963-161 (R)	≤ 500 N	<b>178,-</b>
963-162I (R)	≤ 2 kN	<b>240,-</b>	963-162 (R)	≤ 2 kN	<b>215,-</b>
963-163I (R)	≤ 5 kN	<b>330,-</b>	963-163 (R)	≤ 5 kN	<b>300,-</b>
<b>Druckkraft:</b>					
963-261I (R)	≤ 500 N	<b>197,-</b>	963-261 (R)	≤ 500 N	<b>178,-</b>
963-262I (R)	≤ 2 kN	<b>240,-</b>	963-262 (R)	≤ 2 kN	<b>215,-</b>
963-263I (R)	≤ 5 kN	<b>330,-</b>	963-263 (R)	≤ 5 kN	<b>300,-</b>
<b>Zug- und Druckkraft:</b>					
963-361I (R)	≤ 500 N	<b>355,-</b>	963-361 (R)	≤ 500 N	<b>325,-</b>
963-362I (R)	≤ 2 kN	<b>440,-</b>	963-362 (R)	≤ 2 kN	<b>400,-</b>
963-363I (R)	≤ 5 kN	<b>590,-</b>	963-363 (R)	≤ 5 kN	<b>530,-</b>

(R): Rekalibrierung

Je Kraftmessgerät ohne Schnittstelle oder von Fremdherstellern berechnen wir einen Aufschlag von **10,- €** für den Mehraufwand.

\*1 Kompatibilität mit unseren Verstärkern vorausgesetzt

\*2 Einbaubarkeit in unsere Messeinrichtungen vorausgesetzt



# Werkskalibrierung

für Kraft

Situation A: Kraftaufnehmer (Spannungsverhältnis, in mV/V) <sup>*1,2</sup>			Situation B: vollständiges Kraftmessgerät (in N) <sup>*2</sup>		
KERN	Messbereich	€	KERN	Messbereich	€
<b>Zugkraft:</b>					
961-161V (R)	≤ 500 N	<b>225,-</b>	961-161 (R)	≤ 500 N	<b>178,-</b>
961-162V (R)	≤ 2 kN	<b>265,-</b>	961-162 (R)	≤ 2 kN	<b>215,-</b>
961-163V (R)	≤ 5 kN	<b>345,-</b>	961-163 (R)	≤ 5 kN	<b>300,-</b>
961-164V (R)	≤ 20 kN	<b>440,-</b>	961-164 (R)	≤ 20 kN	<b>390,-</b>
961-165V (R)	≤ 50 kN	<b>440,-</b>	961-165 (R)	≤ 50 kN	<b>390,-</b>
961-166V (R)	≤ 250 kN	<b>470,-</b>	961-166 (R)	≤ 250 kN	<b>435,-</b>
<b>Druckkraft:</b>					
961-261V (R)	≤ 500 N	<b>225,-</b>	961-261 (R)	≤ 500 N	<b>178,-</b>
961-262V (R)	≤ 2 kN	<b>265,-</b>	961-262 (R)	≤ 2 kN	<b>215,-</b>
961-263V (R)	≤ 5 kN	<b>345,-</b>	961-263 (R)	≤ 5 kN	<b>300,-</b>
961-264V (R)	≤ 20 kN	<b>440,-</b>	961-264 (R)	≤ 20 kN	<b>390,-</b>
961-265V (R)	≤ 50 kN	<b>440,-</b>	961-265 (R)	≤ 50 kN	<b>390,-</b>
961-266V (R)	≤ 250 kN	<b>470,-</b>	961-266 (R)	≤ 250 kN	<b>435,-</b>
<b>Zug- und Druckkraft:</b>					
961-361V (R)	≤ 500 N	<b>370,-</b>	961-361 (R)	≤ 500 N	<b>325,-</b>
961-362V (R)	≤ 2 kN	<b>445,-</b>	961-362 (R)	≤ 2 kN	<b>400,-</b>
961-363V (R)	≤ 5 kN	<b>580,-</b>	961-363 (R)	≤ 5 kN	<b>530,-</b>
961-364V (R)	≤ 20 kN	<b>630,-</b>	961-364 (R)	≤ 20 kN	<b>580,-</b>
961-365V (R)	≤ 50 kN	<b>630,-</b>	961-365 (R)	≤ 50 kN	<b>580,-</b>
961-366V (R)	≤ 250 kN	<b>690,-</b>	961-366 (R)	≤ 250 kN	<b>640,-</b>

(R): Rekalibrierung

Je Kraftmessgerät ohne Schnittstelle oder von Fremdherstellern berechnen wir einen Aufschlag von **10,- €** für den Mehraufwand.

\*1 Kompatibilität mit unseren Verstärkern vorausgesetzt

\*2 Einbaubarkeit in unsere Messeinrichtungen vorausgesetzt

## Die Temperatur und relative Feuchte

Akkreditierte Kalibrierung mit Kalibrierschein für Temperatur und relative Feuchte

Wir führen akkreditierte Kalibrierungen nach DKD-R 5-1 und DKD-R 5-8 für Messgeräte zur Erfassung von Umgebungsbedingungen durch. Unser Akkreditierungsumfang umfasst dabei einen Messbereich von 5°C bis 50°C für Temperatursensoren sowie einen Messbereich von 20% bis 75% relative Feuchte für Feuchtigkeitssensoren.

Prüfmittel	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk
Temperaturmessgerät, externer Sensor	963-613R	<b>130,-</b>
Temperaturmessgerät, interner Sensor	963-623R	<b>130,-</b>
Temperatur und Feuchte, Kombisensor, externer Sensor, 1 Temperatur- & 3 Feuchtepunkte	963-631R	<b>200,-</b>
Temperatur und Feuchte, Kombisensor, externer Sensor, 3 Temperatur- & 3 Feuchtepunkte	963-633R	<b>330,-</b>
Temperatur und Feuchte, Kombisensor, interner Sensor, 1 Temperatur- & 3 Feuchtepunkte	963-641R	<b>200,-</b>
Temperatur und Feuchte, Kombisensor, interner Sensor, 3 Temperatur- & 3 Feuchtepunkte	963-643R	<b>330,-</b>
Temperatur - weiterer Prüfpunkt	963-605R	<b>23,-</b>
Feuchte - weiterer Prüfpunkt	963-606R	<b>23,-</b>

Je Messgerät ohne Schnittstelle berechnen wir einen Aufschlag von **10,- €** für den Mehraufwand.

# Werkskalibrierung

für sonstige Messgeräte



**Werkskalibrierschein für Drehmomentschlüssel-Prüfgeräte**  
(Auszug). Details im Internet unter [www.kern-lab.com](http://www.kern-lab.com)

## Werkskalibrierscheine

Da nicht für alle Messgeräte bzw. Messgrößen Kalibrierscheine mit Akkreditierungssymbol angeboten werden können bzw. nicht gebräuchlich sind, bieten wir auch Werkskalibrierscheine an. Diese Kalibrierungen werden nach werksinternen Vorgaben durchgeführt und sind für viele Messgeräte erhältlich, wie z. B.:

- Mechanische Waagen (Federwaagen etc.)
- Kraftmessgeräte bis 250 kN
- Schichtdickenmessgeräte 0 µm – 2000 µm
- Härteprüfgeräte nach Leeb
- Ultraschall-Materialdickenmessgeräte 25 mm – 300 mm

Es handelt sich hierbei um keine akkreditierte Kalibrierung (kein Nachweis der metrologischen Rückführbarkeit).

**Wir kalibrieren auch markenunabhängig.** Um hierfür unnötige Verzögerungen bei der Bearbeitung zu vermeiden, senden Sie uns bitte die technischen Unterlagen und notwendiges Zubehör der Prüfgeräte mit ein. Kalibrierdauer 4 Arbeitstage.

KERN	Messgröße	Messbereich	Preis € zzgl. MwSt ab Werk
<b>Werkskalibrierung</b>			
961-102K	Kraft (für Handkraftmesser KERN MAP)	≤ 130 kg	<b>159,-</b>
961-110	Schichtdicken- messgerät	≤ 2000 µm F oder N	<b>159,-</b>
961-112	Schichtdicken- messgerät	≤ 2000 µm FN	<b>225,-</b>
961-113	Wanddickenmessgerät (Ultraschall)	≤ 300 mm (in Stahl)	<b>159,-</b>
961-114	Wanddickenmessgerät (Prüfblöcke)	≤ 300 mm	<b>198,-</b>
961-170	Härtevergleichsplatte Shore	Für Sets bis zu 7 Platten	<b>126,-</b>
961-131	Härteprüfgerät Leeb	400 – 800 HLD	<b>159,-</b>
961-132	Härtevergleichsplatte Leeb	Härtevergleichsplatte (für Leeb-Härtemessgeräte)	<b>159,-</b>
961-270	Härte (UCI)	200 – 800 HV	<b>345,-</b>
961-150	Länge	≤ 300 mm	<b>159,-</b>
961-190	Licht	≤ 200000 lx	<b>308,-</b>
961-100	Masse (Mechanische Waagen/ Federwaagen)	≤ 5 kg	<b>94,-</b>
961-101	Masse (Mechanische Waagen/ Federwaagen)	> 5 – 50 kg	<b>117,-</b>
961-102	Masse (Mechanische Waagen/ Federwaagen)	> 50 – 350 kg	<b>139,-</b>
961-103	Masse (Mechanische Waagen/ Federwaagen)	> 350 – 1500 kg	<b>215,-</b>
961-104	Masse (Mechanische Waagen/ Federwaagen)	> 1500 – 3000 kg	<b>290,-</b>
961-105	Masse (Mechanische Waagen/ Federwaagen)	> 3000 – 6000 kg	<b>580,-</b>
961-106	Masse (Mechanische Waagen/ Federwaagen)	> 6000 – 12000 kg	<b>660,-</b>
961-120	Drehmomentschlüssel- Prüfgeräte	1 Nm – 200 Nm	<b>225,-</b>
964-305	Temperaturkalibrierung für Feuchtebestimmer*		<b>174,-</b>
<b>Zusatzleistungen</b>			
962-116	Eilservice mit Lieferzeit 48 h		<b>52,-/</b> Instrument

\* Die Kalibrierung ist nur für folgende Modelle verfügbar:

DAB 100-3, DAB 200-2, DBS 60-3, DLB 160-3A, MLS 150-2A, MLS 65-3A,  
MLB 50-3, MLB 50-3N, MLB 50-3C, DLT 100-3N, MLS 50-3D, MLS 50-3C

**Prüfdienstleistungen für weitere Messgrößen finden**

**Sie immer aktuell auf [www.kern-lab.com](http://www.kern-lab.com)**

# Digitaler Kalibrierschein (DCC)

Der DAkkS-Kalibrierschein wird digital!

Das digitale Zeitalter offenbart immer neue Möglichkeiten für technologische Innovationen. So kommt es auch, dass gerade im industriellen Kontext, Themen wie Nachhaltigkeit und ressourcenschonendes Arbeiten zunehmend an Bedeutung gewinnen. Kalibrierscheine, als messtechnischer Nachweis einer Überprüfung der jeweiligen Messgröße werden noch bis zum heutigen Tag auf Papier gedruckt und postalisch an den Kunden verschickt. Bisweilen gibt es aber auch schon die Option eines Kalibrierscheines im PDF Format. Beide Varianten entsprechen nicht mehr dem derzeitigen Anspruch eines Labors. In Zusammenarbeit der PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt) und mehreren Expertengruppen aus der Industrie entstand die Idee eines digitalen Kalibrierzertifikats (DCC). Dieses soll auf Basis des Dateiformats XML sowohl menschen- als auch maschinenlesbar sein. Die Grundidee besteht darin, die in einem herkömmlichen Kalibrierschein enthaltenen Informationen in Form von Daten elektronisch und sicher an den Kunden zu übermitteln. KERN DCCs entsprechen den Anforderungen der VDI/VDE 2623 und PTB.

- Sie können Ihren digitalen Kalibrierschein (DCC) unter [www.kern-lab.com/dcc](http://www.kern-lab.com/dcc) herunterladen

- Dieser Service ist **kostenlos!**

- Aktuell steht der digitale Kalibrierschein (DCC) für die Kalibrierung von Gewichten zur Verfügung. Zug um Zug wird dieser auch für weitere Messgrößen verfügbar sein.



Für klassische Kalibrierscheine gibt es ein durch Normen vordefiniertes Schema, an welches sich die Kalibrierlaboratorien halten müssen, um akkreditiert zu sein resp. zu bleiben. Dies dient der Vereinheitlichung und somit auch Vereinfachung des Kalibriervorgangs und dessen Dokumentation. Die PTB arbeitet stetig daran, ein solches Schema auch für den DCC zu entwerfen. In solch einem Schema müssen selbstverständlich alle bisherigen Informationen eines Kalibrierscheins enthalten sein. Die Umsetzung dessen erfolgt mit einer sogenannten XML-Schema Datei im XSD Format. Im Rückschluss kann das erzeugte XML File gegen das Schema geprüft werden. So kann sichergestellt werden, dass der DCC wohlgeformt ist und den Vorgaben der PTB entspricht.

Durch entsprechende Verschlüsselungsalgorithmen und einer digitalen Signatur wird sichergestellt, dass niemand das Dokument rückwirkend ändern kann und der Kunde die Sicherheit besitzt, dass seine geprüften Messmittel nach maximalen Qualitätsansprüchen bearbeitet und dokumentiert wurden.

Die Marke KERN steht in diesem Zusammenhang nicht nur für Präzision und Qualität, sondern auch für Innovation in allen technischen Belangen.

## IHRE VORTEILE DES DIGITALEN KALIBRIERSCHEINS:

- ✓ Erfüllt die Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025:2018
- ✓ Sichere und fehlerfreie Datenübertragung
- ✓ Automatische Übertragung der Daten in digitale Prozesse
- ✓ Auswertung von Messdaten und Optimierung von Messungen
- ✓ Fälschungssicherheit durch digitale Signatur
- ✓ International anerkannt durch XML-gestütztes Format
- ✓ Maschinenlesbarkeit, welche die Qualitätsüberwachungsprozesse unterstützt

# KERN FACHBEGRIFF-LEXIKON

## KALIBRIEREN

Kalibrieren ist das Prüfen und Feststellen der Richtigkeit einer Messgröße ohne Eingriff in das Messsystem. Der Kalibrierschein enthält den Messwert mit Angabe der jeweiligen Messunsicherheit. Es kann eine Aussage getroffen werden, ob eine Toleranzgrenze eingehalten wird oder nicht. Die Industrie fordert Kalibrierungen von Messgeräten, um z. B. an verschiedenen Orten produzierte Teile problemlos miteinander verbinden zu können. Kalibrierungen müssen in angemessenen Zeitabständen, für die der Benutzer verantwortlich ist, wiederholt werden. KERN empfiehlt, die Messgeräte bei intensiver (täglicher) Nutzung alle 6 Monate, bei normaler (wöchentlicher) Nutzung alle 12 Monate rekalisieren zu lassen.

## DAKKS-KALIBRIERUNGEN

DAkKS-Kalibrierungen erfolgen für Messgeräte, Referenzmaterialien und Maßverkörperungen für bestimmte Messgrößen und Messbereiche, die individuell für jedes Laboratorium in ihrer Akkreditierung festgelegt sind. Die ausgestellten DAkKS-Kalibrierscheine sind ein Nachweis für die messtechnische Rückführung auf nationale oder internationale Normale, wie sie z. B. von der Normenfamilie DIN EN ISO 9000 und der DIN EN ISO/IEC 17025 gefordert werden. DAkKS-Kalibrierungen haben keine gesetzlich geregelte Gültigkeitsdauer. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Rekalibrierung ist der Betreiber verantwortlich.

## INTERNATIONALE GÜLTIGKEIT VON DAKKS-KALIBRIERSCHEINEN

Die DAkKS ist sowohl in der EA (European co-operation for Accreditation) als auch in der ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) vertreten. Hierdurch ist die Anerkennung und Gültigkeit von DAkKS-Kalibrierungen und DAkKS-Kalibrierscheinen nahezu weltweit sichergestellt.

## JUSTIEREN

Justieren ist das exakte Einstellen eines Messgerätes durch einen fachmännischen Eingriff in das Messsystem. Bei Waagen: Entweder mit einem externen Prüfgewicht über die Justierfunktion (CAL bzw. CAL-Taste), oder mit der internen Justierautomatik bzw. Justierschaltung. Notwendig bei Temperaturänderungen, veränderten Umgebungsbedingungen, Ortsveränderungen usw. Tägliche Routinekontrollen sind empfehlenswert. Der Begriff „Kalibrieren“ wurde früher auch für das Justieren verwendet, steht heute jedoch für etwas Anderes (s. oben).

## PRÜFMITTELÜBERWACHUNG

Dies ist eine zwingende Forderung von Qualitätsmanagement-Systemen.

## RÜCKFÜHRUNG

Voraussetzung einer einwandfreien Messung ist der lückenlose Nachweis, dass ein Messmittel auf die SI-Einheiten rückführbar ist. Dies ist auch eine Forderung der wichtigsten internationalen Normen. So wird beispielsweise die korrekte Anzeige von Waagen mit Prüfgewichten überprüft und ggf. korrigiert (justiert). Die Prüfgewichte werden durch eine Kette von Kalibrierungen auf das nationale Normal in der PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt) in Braunschweig rückgeführt, das wiederum über verschiedene physikalische Realisierungen (die "Watt-Waage" oder die "Siliziumkugel") auf die SI-Definition rückführbar ist.

Durch die korrekte Rückführung werden international vergleichbare Messungen überhaupt erst möglich.

## MESSUNSICHERHEIT

Die Messunsicherheit wird individuell für jede Waage nach einem genau festgelegten Prüfverfahren ermittelt und im Kalibrierschein dokumentiert. Sie hängt von verschiedenen internen und externen Faktoren ab. Die Messunsicherheit eines Messgeräts ist ein objektives Maß für seine Genauigkeit und damit eine korrekte Aussage für seine Verwendung.

## OIML

In der „Organisation Internationale de Métrologie Légale“ arbeiten die Vertreter von knapp 100 Staaten an einheitlichen Bau- und Prüfvorschriften für alle Messgeräte. Im Zertifizierungssystem der OIML bescheinigen die von den Mitgliedsstaaten herausgegebenen Zertifikate, dass eine bestimmte Messgerätebauart mit den Empfehlungen der OIML übereinstimmt. So kann eine in einem Land geprüfte und zugelassene Bauart in einem anderen ohne Wiederholung der Prüfung zugelassen werden. Die OIML-Richtlinie R 111 legt bauartbedingte Merkmale für Prüfgewichte fest, wie Werkstoff, Oberflächenbeschaffenheit, Markierungen, Aufbau, Form etc.

## WERKSKALIBRIERSCHEINE

Die Prüfung von Messgeräten auf ihre Richtigkeit wird nach einem anerkannten, aber nicht akkreditierten Verfahren ohne Nachweis der metrologischen Rückführbarkeit durchgeführt – hier liegt der Unterschied zur DAkKS-Kalibrierung.

## KONVENTIONELLER WÄGEWERT

Jeder Körper erfährt in der Luft einen relativ kleinen Gewichtsverlust (Auftrieb). Dieser muss bei genauen Wägungen berücksichtigt werden. Um diese „Verfälschungen“ im täglichen Gebrauch auszuschließen, werden alle Gewichte auf die in der OIML-Empfehlung R 111 festgelegten Einheitsbedingungen justiert. (Luftdruck 1,2 kg/m<sup>3</sup> und Materialdichte 8000 kg/m<sup>3</sup>)

**KERN & SOHN GmbH**  
 DAKKS-Kalibrierservice  
 Ziegelei 1  
 72336 Balingen  
 Deutschland  
 Tel. +49 7433 9933-196  
 Fax +49 7433 9933-149  
 testservices@kern-sohn.com  
 www.kern-sohn.com  
 www.kern-lab.com

**Älteste Präzisionswaagenfabrik  
 Deutschlands**

**180** JAHRE  
 seit 1844  
**KERN & SOHN**

**Akkreditiertes Kalibrierlaboratorium seit 30 Jahren**

QM-Zertifizierungen und Akkreditierungen von KERN als Grundlage für höchstes Qualitätsniveau

**www.kern-lab.com –**

**Das zentrale Portal rund um das umfangreiche KERN Kalibrierdienstleistungsangebot**

Auf dieser Internetseite finden Sie stets aktuelle News und nützliche Informationen rund um Prüf- und Messmittel, deren Überwachung und Kalibrierung, das gesetzliche Messwesen sowie Erweiterungen unseres Dienstleistungsangebots. Darüber hinaus finden Sie dort unsere zahlreichen Online-Services.

**Datenbankgestütztes Prüfmittelmanagement**

Ihre bei uns kalibrierten Prüfmittel werden in unserer Datenbank hinterlegt. So ist es möglich Trendberechnungen anzustellen. Damit erhalten Sie einen Überblick über Langzeitstabilität und Trendverhalten Ihrer Prüfmittel und können das notwendige Rekalibrierungsintervall leicht bestimmen und festlegen.

**Papierlose Dokumentation**

Damit Sie keinen Verwaltungsaufwand haben, können wir die gesamte Dokumentation der Kalibrierung papierlos abwickeln. Vom Angebot, über Auftragsbestätigung, Lieferschein und Rechnung bis hin zum Kalibrierschein erhalten Sie auf Wunsch sämtliche Dokumente per e-Mail oder können Sie online abrufen. Sie möchten z. B. Ihren Kalibrierschein oder Ihre Rechnung lieber in Papierform? Selbstverständlich ist auch das kein Problem. Wir schicken Ihnen alles, was Sie benötigen, auch auf dem Postweg zu.



DIN EN ISO/IEC 17025:2018



NAWI: 2014/31/EU



Diese Broschüre ist gültig bis zum Erscheinen der Folgebroschüre. Sämtliche Preise verstehen sich in Europa zuzüglich der aktuell gültigen deutschen gesetzlichen Mehrwertsteuer. Unsere AGB finden Sie auf [www.kern-lab.com](http://www.kern-lab.com)

Printed in Germany by KERN & SOHN GmbH  
 z-cdaks-de-ko-20241