

PRÜFDIENST

Akkreditierter Kalibrier- und Eichservice
für Waagen, Prüfgewichte, Kraftmessgeräte



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-19408-01-00

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



2026

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 Prüfungsgewicht	13
Das Kraftmessgerät	18
Werkskalibrierung/Temperatur und relative Feuchte	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

Lars Wagner

+49 7433 9933-255

lars.wagner@kern-sohn.com



Stellv. Teamleiter

Waldemar Fleitling

+49 7433 9933-163

fleitling@kern-sohn.com



Sales Managerin

Tülin Lök

+49 7433 9933-148

tuelin.loek@kern-sohn.com



Backoffice

Katharina Heise

+49 7433 9933-172

katharina.heise@kern-sohn.com



Backoffice

Annalena Wuhler

+49 7433 9933-217

annalena.wuhler@kern-sohn.com



Backoffice

Balbina Pietrzak

+49 7433 9933-210

balbina.pietrzak@kern-sohn.com



Backoffice

Alexander Jonitz

+49 7433 9933-183

alexander.jonitz@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

Martin Goltz

+49 7433 9933-151

goltz@kern-sohn.com

Der KERN des Kalibrierens und Eichens*¹

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

Messgeräte kalibrieren

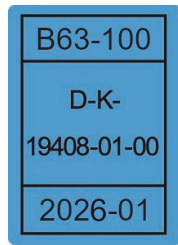
„Richtiges“ Messen ist von elementarer Bedeutung, denn ungenaue oder „falsche“ Messungen können nicht selten kostenintensive wirtschaftliche Konsequenzen nach sich ziehen. Die Kalibrierung oder Feststellung der Richtigkeit von Prüfmitteln wird weltweit von akkreditierten Laboratorien nach der Norm DIN 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 wird eine akkreditierte Kalibrierung benötigt?

Akkreditierte 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. Kalibrierscheine mit Akkreditierungssymbol 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.

Wer benötigt einen Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol?

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 Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol nach.

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

KERN besitzt ein hoch automatisiertes Kalibrierlaboratorium mit 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*¹

Eine **akkreditierte Kalibrierung** kann für jede einwandfreie Waage durchgeführt werden. Die akkreditierte Kalibrierung ist eine private Dienstleistung zur Sicherstellung hoher Qualitätsanforderungen gemäß DIN EN ISO 9000ff und anderer Normen, beispielsweise in der Produktion oder Forschung. **Eichen***¹ kann man nur Waagen mit Baumusterprüfbescheinigung und dem Zeichen **M**.

Noch mehr Wissenswertes unter: www.kern-lab.com

*¹ 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*1



Akkreditierte Kalibrierung (nicht gesetzlich geregelter Bereich)

Warum?

Eine akkreditierte Kalibrierung wird immer dann benötigt, 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?

Eine akkreditierte Kalibrierung kann bei jedem einwandfreien Prüfmittel durchgeführt werden.

Wie?

Feststellung der Richtigkeit weltweit durch ein nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Labor. Rückführung auf international anerkannte Normale. Der Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol 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*1 (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 Baumusterprüfung 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.

*1 Die „Ersteichung“ bei Neuwagen wird als Konformitätsbewertung nach NAVID: 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)

Gerne kalibrieren wir Ihre 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 akkreditierten 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 Waagen 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 akkreditierten Kalibrierung.

Digitaler Kalibrierschein (DCC)

Den von der PTB geschaffenen „Digitalen Kalibrierschein (DCC)“ können Sie unter 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 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

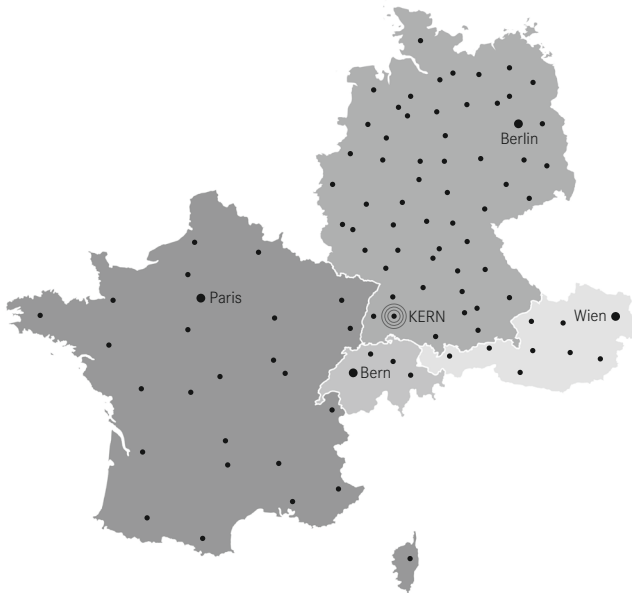
Die regelmäßige Rekalibrierung Ihrer Prüfmittel ist ein wichtiger Bestandteil eines verlässlichen Prüfmittelmanagements. KERN unterstützt Sie hierbei zuverlässig und erinnert Sie rechtzeitig an die anstehende Rekalibrierung.

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.

Die Waage



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

KERN verfügt in Deutschland über ein engmaschiges Netz von Mitarbeitern des akkreditierten 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 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.



Tel.: +49 7433 9933-400

e-Mail: testservices-onsite@kern-sohn.com

IHRE VORTEILE BEI KERN VOR-ORT-KALIBRIERUNG:



- + Kalibrierung bei Ihnen vor Ort im Verwendungsumfeld
- + Kein Risiko eines Transportschadens
- + Geringe Ausfallzeiten
- + 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.



IHRE VORTEILE BEI KERN 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:** Die Preise für (Re-)Kalibrierungen von Waagen finden Sie auf S. 11. 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 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; siehe S. 9 Art.Nr. 969-103)

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 Wägegenauigkeit bezogen auf die Einwaage.

KERN 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

Kalibrierschein
Calibration Certificate

Sample: 2026-01/1

Kalibriergegenstand
Calibration mark

Gegenstand
Object

Hersteller
Manufacturer

Typ
Type

Fabrikat/Serien-Nr.
Serial number

Auftraggeber
Customer

Messergebnisse:
Measurement results

Zustand #1:
State

Temperatur:
Temperature

1. Wiederholbarkeit / Repeatability

2. Außermittige Belastung / Eccentricity

Messunsicherheit / Measuring uncertainty

Zustand / State #1 (Ursprungszustand) / as found

Diagramm der Verwendungsgenauigkeit / Graph of usage accuracy

Verwendungsgenauigkeit / Total usage accuracy

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 1 K bei einem geschätzten Temperaturkoeffizienten von 1 ppm/K ergibt sich die unten genannte Verwendungsgenauigkeit gemäß EURAMET-19v4.0. Dabei sind Abweichungen der Waage berücksichtigbar, 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 use. Assuming the same environmental conditions as at calibration time with an estimated room temperature variance of 1 K and an estimated temperature coefficient of 1 ppm/K, the following usage accuracy is calculated according to EURAMET-19v4.0. The determined errors of indication were considered, so no correction needs to be applied. It is assumed that the balance will be adjusted regularly.

$G = 0,00009 \text{ g} + 1,03 \cdot 10^{-4} \cdot m_e$

m_e = Nettoanzeige bei zunehmender Belastung
net display with increasing load

Diagramm der Verwendungsgenauigkeit / Graph of usage accuracy

Prozessgenauigkeit / Process accuracy

Messunsicherheit / Uncertainty

Mindesteinwaage / Minimum weight of sample

Nettobelastung

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.

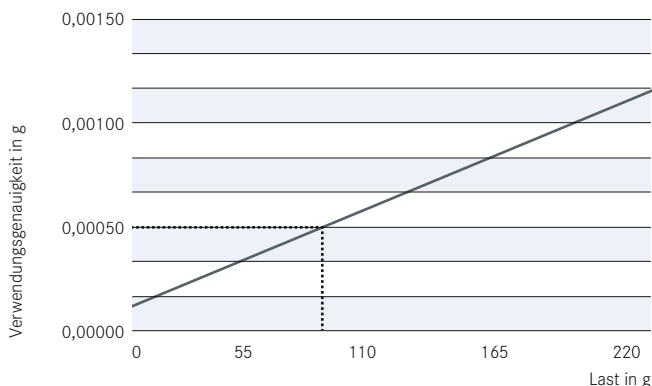
Mindesteinwaage für eine Auswahl von Sicherheitsfaktoren & Prozessgenauigkeiten:

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
1,0 %	0,0098 g	0,0294 g	0,0491 g	0,0985 g
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

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				
Analysenwaagen				
[Max] ≤ 5 kg	963-101	210,-	963-101R	215,-
[Max] > 5 kg	963-102	260,-	963-102R	275,-
Hochauflösende Präzisionswaagen (>500.000d)				
[Max] ≤ 5 kg	963-103	178,-	963-103R	183,-
[Max] > 5 kg – 50 kg	963-104	205,-	963-104R	210,-
[Max] > 50 kg – 350 kg	963-105	225,-	963-105R	235,-
Präzisionswaagen / Industriewaagen				
[Max] ≤ 5 kg	963-127	108,-	963-127R	111,-
[Max] > 5 kg – 50 kg	963-128	130,-	963-128R	133,-
[Max] > 50 kg – 350 kg	963-129	161,-	963-129R	165,-
[Max] > 350 kg – 1500 kg	963-130	225,-	963-130R	235,-
[Max] > 1500 kg – 2900 kg ¹⁾	963-131	305,-	963-131R	310,-
[Max] > 2900 kg – 6000 kg ¹⁾	963-132	610,-	963-132R	620,-
[Max] > 6000 kg – 12000 kg ¹⁾	963-133	680,-	963-133R	700,-
Hängewaagen / Kranwaagen				
[Max] ≤ 5 kg	963-127H	108,-	963-127HR	111,-
[Max] > 5 kg – 50 kg	963-128H	130,-	963-128HR	133,-
[Max] > 50 kg – 350 kg	963-129H	152,-	963-129HR	156,-
[Max] > 350 kg – 1500 kg	963-130H	270,-	963-130HR	285,-
[Max] > 1500 kg – 2900 kg	963-131H	415,-	963-131HR	420,-
[Max] > 2900 kg – 6000 kg	963-132H	680,-	963-132HR	700,-
[Max] > 6000 kg – 12000 kg ^{2) 3)}	963-133H	960,-	963-133HR	990,-
Zusatzleistungen				
Vorbereitung zur Rekalibrierung (Reinigung, Funktionstest)			969-003R	27,-
Mindesteinwaage (Details siehe S. 9 oder Internet)			969-103	10,-
Eilservice mit Lieferzeit 48 h, je Waage			962-116R	55,-
Zusätzlicher Prüfpunkt bei der Kalibrierung			963-140R	5,50
Expressversand: Eilaufschlag für garantierte Zustellung am nächsten Arbeitstag (wenn versandbereit bis 12:00 Uhr)			nur in D, je Paket	40,-

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

 Kalibrierpreise für Vor-Ort-Kalibrierungen auf Anfrage

Eichpreise⁶⁾ für elektronische Waagen

Prüfmittel	Ersteichung ⁶⁾ KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	Nacheichung ⁷⁾ KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk
Elektronische Waagen, Klasse I, [Max] ≤ 5 kg ⁴⁾	965-201	158,-	950-101R	245,-
Elektronische Waagen, Klasse I, [Max] > 5 kg ⁴⁾	965-202	158,-	950-102R	345,-
Elektronische Waagen, Klasse II, [Max] ≤ 5 kg ⁴⁾	965-216	89,-	950-116R	136,-
Elektronische Waagen, Klasse II, [Max] > 5 kg – 50 kg ⁴⁾	965-217	104,-	950-117R	164,-
Elektronische Waagen, Klasse II, [Max] > 50 kg – 350 kg ⁴⁾	965-218	142,-	950-118R	235,-
Elektronische Waagen, Klasse III-IV, [Max] ≤ 5 kg ⁴⁾	965-227	68,-	950-127R	120,-
Elektronische Waagen, Klasse III-IV, [Max] > 5 kg – 50 kg ⁴⁾	965-228	88,-	950-128R	150,-
Elektronische Waagen, Klasse III-IV, [Max] > 50 kg – 350 kg ⁴⁾	965-229	116,-	950-129R	205,-
Elektronische Waagen, Klasse III-IV, [Max] > 350 kg – 1500 kg ⁴⁾	965-230	166,-	950-130R	345,-
Elektronische Waagen, Klasse III-IV, [Max] > 1500 kg – 2900 kg ⁴⁾	965-231	187,-	950-131R	400,-
Elektronische Waagen, Klasse III-IV, [Max] > 2900 kg – 6000 kg ⁴⁾	965-232	245,-	950-132R	610,-
Vorbereitung zur Nacheichung (Reinigung, Funktionstest)	–	–	969-006R	26,-

Eichpreise⁶⁾ für elektronische Kranwaagen

Prüfmittel	Ersteichung ⁶⁾ KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	Nacheichung ⁷⁾ KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 50 kg – 350 kg ⁴⁾	965-129H	125,-	950-129HR	210,-
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 350 kg – 1500 kg ⁴⁾	965-130H	158,-	950-130HR	460,-
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 1500 kg – 2900 kg ⁴⁾	965-131H	187,-	950-131HR	530,-
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 2900 kg – 6000 kg ⁴⁾	965-132H	245,-	950-132HR	760,-
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 6000 kg – 12000 kg ⁴⁾	965-133H	375,-	950-133HR	760,-
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 12000 kg – 31000 kg ⁵⁾	–	–	950-134HR	auf Anfrage
Elektronische Kranwaagen, Klasse III-IV, [Max] > 31000 kg – 50000 kg ⁵⁾	–	–	950-135HR	auf Anfrage
Vorbereitung zur Nacheichung (Reinigung, Funktionstest)	–	–	969-006R	26,-

⁴⁾ Bearbeitungszeit 4 Arbeitstage, ⁵⁾ Bearbeitungszeit 15 Arbeitstage,

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

⁷⁾ 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. 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 Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol sowie Dokumentation im Waagenlogbuch und in der 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

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

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.



Installations-Qualifizierung (IQ)

In der Installations-Qualifizierung werden alle Schritte der Installation und Inbetriebnahme eines Gerätes detailliert beschrieben. Hierzu gehört unter anderem:

- Die Kontrolle der Vollständigkeit der Lieferung und die Sicherstellung, dass das gelieferte Gerät den geforderten Spezifikationen entspricht.
- Eine Beschreibung der Umgebungsbedingungen am Aufstellort.
- Die ordnungsgemäße Installation und die Sicherstellung, dass sich das Gerät nach erfolgter Installation in betriebsbereitem Zustand befindet.
- Dokumentation der Gerätekonfiguration und Geräteeinstellungen.
- Erfassung und Installation der angeschlossenen Peripheriegeräte.



Funktions-Qualifizierung (OQ)

Die Funktionsqualifizierung beschreibt die messtechnische Überprüfung der Waage am Aufstellort. Dabei werden alle Parameter überprüft, welche die Leistungsfähigkeit der Messung bestimmen. Die Messergebnisse werden optional in einem Kalibrierschein erfasst. Die OQ muss durch geschultes Personal mit qualifizierten Hilfsmitteln erfolgen (z. B. zertifizierte Gewichte, die auf eine anerkannte Norm rückführbar sind). Die Einweisung/Schulung der Anwender muss sichergestellt werden und wird in der OQ dokumentiert.



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. Wird mit der Waage oder Wäganlage „nur“ gewogen, ist das Durchführen einer PQ nicht notwendig, da die Funktionsfähigkeit bereits mit der messtechnischen Prüfung (OQ) belegt wurde.



Wartungs-Qualifizierung (MQ)

Die periodische Wartung, Reinigung und vollständige wägetechnische Überprüfung der Waage/Wäganlage durch einen geschulten und autorisierten Techniker wird in der MQ dokumentiert. Die Ergebnisse werden in einem Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol festgehalten. Die Wartung wird unter Zuhilfenahme eines Wartungsplans durchgeführt.

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 rekaliert 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 rekaliert 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 Gewichte 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. ± 10 mg.
- Gewichtsgröße im Waagendisplay bei „CAL“: 1000 g oder 2000 g. Gesuchtes Prüfgewicht hat die Gewichtsgröße 2 kg.
- Passendes Prüfgewicht mit Toleranz ± 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 Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol.

Mehr über unsere Prüfgewichte erfahren Sie auf kern-sonn.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 keine ► **akkreditierte Kalibrierung** vorhanden ist.

Konventioneller Wägewert

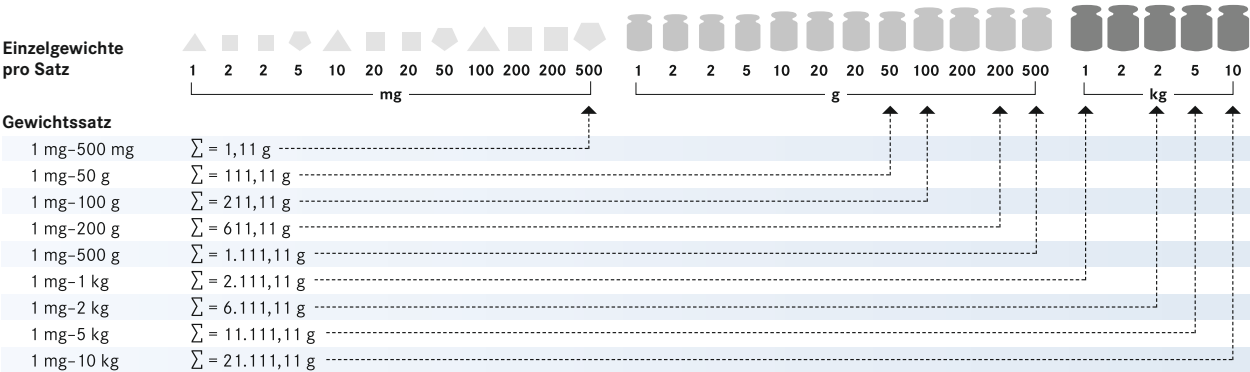
Das Problem ist der Luftauftrieb, der das Gewichtsstück scheinbar leichter macht. Um diese „Verfälschung“ im täglichen Gebrauch auszuschließen, werden alle Gewichte auf die in der R 111 festgelegten Einheitsbedingungen justiert, d. h. es werden angenommen: Werkstoffdichte der Gewichte 8000 kg/m³ und Luftdichte 1,2 kg/m³ 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



Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol für Gewichte

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

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-19408-01-00

Kalibrierschein
 Calibration certificate

Sample-2026-04/1

Kalibrierzeichen
 Calibration mark

Sample
 D-K-19408-01-00
 2026-04

Gegenstand
 Object

Gewichtssatz, 1 mg - 1 kg
 Klasse E2
 Set of weights, 1 mg - 1 kg
 Class E2

Hersteller
 Manufacturer

KERN & Sohn GmbH
 Ziegelei 1
 D-72336 Balingen
 Germany

Typ
 Type

313-052

Fabrikate/Serien-Nr.
 Serial number

G123456789

Auftraggeber
 Customer

Mustermann GmbH

Auftragsnummer
 Order No.

2026-123456789

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines
 Number of pages of the certificate

3

Kalibrierverfahren:
 Calibration method

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

Ort der Kalibrierung:
 Place of calibration

Kalibrierlaboratorium KERN
 Calibration - Laboratory KERN

Umgebungsbedingungen:
 Ambient conditions

Die Kalibrierung wurde bei folgenden Umgebungsbedingungen ausgeführt:
 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:
 Magnetic properties

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

Referenzgewichte:
 Standard weights

123-D-K-19408-01-00-2022-05

Material / angenommene Dichte:
 Material / assumed density

Nennwert nominal value	Dichte density	Unsicherheit uncertainty
500 mg	7850 kg/m³	140 kg/m³

Messergebnisse:
 Measurement results:

Nennwert nominal value	Kennzeichnung marking	konventioneller Wägewert conventional mass	Unsicherheit k=2 uncertainty	Fehlergrenze max. perm. error	Klasse ^a class ^a
1 mg		1 mg + 0,0010 mg	0,0020 mg	± 0,0080 mg	E2 ✓
2 mg		2 mg + 0,0005 mg	0,0020 mg	± 0,0060 mg	E2 ✓
5 mg	*	5 mg + 0,0016 mg	0,0020 mg	± 0,0060 mg	E2 ✓
10 mg		10 mg + 0,0010 mg	0,0020 mg	± 0,0060 mg	E2 ✓
20 mg		20 mg + 0,0009 mg	0,0020 mg	± 0,0080 mg	E2 ✓
50 mg		50 mg + 0,0011 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 ✓
500 mg	*	500 mg + 0,003 mg	0,006 mg	± 0,020 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 ✓
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 ✓
50 g	*	50 g + 0,015 mg	0,026 mg	± 0,080 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 ✓
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 ✓

1. „Amtliches“ Dokument

Das Kalibrierlaboratorium KERN (D-K-19408-01-00) ist akkreditiert durch die 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


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	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk
1 mg	-	-	962-251R	87,-	962-351R	38,-	962-451R	24,-	962-651R	20,-
2 mg	-	-	962-252R	87,-	962-352R	38,-	962-452R	24,-	962-652R	20,-
5 mg	-	-	962-253R	87,-	962-353R	38,-	962-453R	24,-	962-653R	20,-
10 mg	-	-	962-254R	87,-	962-354R	38,-	962-454R	24,-	962-654R	20,-
20 mg	-	-	962-255R	87,-	962-355R	38,-	962-455R	24,-	962-655R	20,-
50 mg	-	-	962-256R	87,-	962-356R	38,-	962-456R	24,-	962-656R	20,-
100 mg	-	-	962-257R	87,-	962-357R	38,-	962-457R	24,-	962-657R	20,-
200 mg	-	-	962-258R	87,-	962-358R	38,-	962-458R	24,-	962-658R	20,-
500 mg	-	-	962-259R	87,-	962-359R	38,-	962-459R	24,-	962-659R	20,-
1 g	963-231	260,-	962-231R	87,-	962-331R	38,-	962-431R	24,-	962-631R	20,-
2 g	963-232	260,-	962-232R	87,-	962-332R	38,-	962-432R	24,-	962-632R	20,-
5 g	963-233	260,-	962-233R	87,-	962-333R	38,-	962-433R	24,-	962-633R	20,-
10 g	963-234	260,-	962-234R	87,-	962-334R	38,-	962-434R	24,-	962-634R	20,-
20 g	963-235	260,-	962-235R	87,-	962-335R	38,-	962-435R	24,-	962-635R	20,-
50 g	963-236	260,-	962-236R	87,-	962-336R	38,-	962-436R	24,-	962-636R	20,-
100 g	963-237	260,-	962-237R	87,-	962-337R	48,-	962-437R	27,-	962-637R	22,-
200 g	963-238	260,-	962-238R	87,-	962-338R	48,-	962-438R	27,-	962-638R	22,-
500 g	963-239	260,-	962-239R	87,-	962-339R	48,-	962-439R	27,-	962-639R	22,-
1 kg	963-241	260,-	962-241R	87,-	962-341R	48,-	962-441R	27,-	962-641R	22,-
2 kg	963-242	600,-	962-242R	107,-	962-342R	58,-	962-442R	35,-	962-642R	23,-
5 kg	963-243	600,-	962-243R	107,-	962-343R	58,-	962-443R	35,-	962-643R	23,-
10 kg	963-244	600,-	962-244R	107,-	962-344R	58,-	962-444R	35,-	962-644R	23,-
20 kg	963-245	1390,-	962-245R	810,-	962-345R	77,-	962-445R	40,-	962-645R	30,-
50 kg	963-246	1620,-	962-246R	900,-	962-346R	90,-	962-446R	55,-	962-646R	33,-
100 kg	-	-	-	-	-	-	962-591R*	160,-	962-691R	86,-
200 kg	-	-	-	-	-	-	962-592R*	160,-	962-692R	86,-
500 kg	-	-	-	-	-	-	962-593R*	160,-	962-693R	86,-
1000 kg	-	-	-	-	-	-	-	-	962-694R	188,-
2000 kg	-	-	-	-	-	-	-	-	962-695R	345,-
1 mg - 500 mg	-	-	962-250R	560,-	962-350R	260,-	962-450R	138,-	962-650R	82,-
1 mg - 50 g	963-201	1510,-	962-201R	920,-	962-301R	430,-	962-401R	225,-	962-601R	140,-
1 mg - 100 g	963-202	1650,-	962-202R	950,-	962-302R	470,-	962-402R	245,-	962-602R	146,-
1 mg - 200 g	963-203	1890,-	962-203R	1050,-	962-303R	540,-	962-403R	275,-	962-603R	164,-
1 mg - 500 g	963-204	2020,-	962-204R	1090,-	962-304R	580,-	962-404R	285,-	962-604R	172,-
1 mg - 1 kg	963-205	2140,-	962-205R	1180,-	962-305R	620,-	962-405R	300,-	962-605R	180,-
1 mg - 2 kg	963-206	2790,-	962-206R	1250,-	962-306R	680,-	962-406R	345,-	962-606R	198,-
1 mg - 5 kg	963-207	3130,-	962-207R	1300,-	962-307R	720,-	962-407R	360,-	962-607R	210,-
1 mg - 10 kg	963-208	3560,-	962-208R	1350,-	962-308R	780,-	962-408R	395,-	962-608R	215,-
1 g - 50 g	963-215	1090,-	962-215R	410,-	962-315R	177,-	962-415R	92,-	962-615R	54,-
1 g - 100 g	963-216	1190,-	962-216R	445,-	962-316R	210,-	962-416R	106,-	962-616R	65,-
1 g - 200 g	963-217	1450,-	962-217R	530,-	962-317R	280,-	962-417R	134,-	962-617R	80,-
1 g - 500 g	963-218	1580,-	962-218R	580,-	962-318R	320,-	962-418R	150,-	962-618R	90,-
1 g - 1 kg	963-219	1730,-	962-219R	630,-	962-319R	355,-	962-419R	165,-	962-619R	96,-
1 g - 2 kg	963-220	2430,-	962-220R	720,-	962-320R	440,-	962-420R	205,-	962-620R	117,-
1 g - 5 kg	963-221	2840,-	962-221R	740,-	962-321R	495,-	962-421R	225,-	962-621R	126,-
1 g - 10 kg	963-222	3310,-	962-222R	810,-	962-322R	540,-	962-422R	250,-	962-622R	136,-

Zusatzkosten für Vorbereitung, Aufarbeitung und Justage vor der Kalibrierung	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk
Vorbereitung Gewichte z. B. Grundreinigung etc.		
Einzelgewicht	969-001R	5,-
Gewichtssatz	969-002R	22,-
Nachfolgende Dienstleistungen erfolgen nach Rücksprache		
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	16,-
Folgekalibrierung nach Justage oder Austausch, je Gewicht		
Klasse E1	969-210R	67,-
Klasse E1 inkl. Volumenbestimmung	969-211R	245,-
Klasse E2	969-310R	32,-
Klasse F1 / F2	969-410R	21,-
Klasse M1-M3	969-610R	17,-
Prüfung magnetischer Eigenschaften gemäß OIML R 111, je Prüfgewicht	961-115R	17,-
Kalibrierung von Prüfgewichten nicht konform der OIML R 111, Mehrpreis je Prüfgewicht	-	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)
- Preisauflage für Eilservice je Prüfgewicht
KERN 962-115R € 23,-

Nacheichpreise für Prüfgewichte

Klasse nach OIML R 111 →	E2 mit Eichschein		F1 mit Eichschein		M1 mit Eichschein	
Nennwert ↓	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk
1 mg	952-351R	66,-	952-451R	57,-	952-651R	38,-
2 mg	952-352R	66,-	952-452R	57,-	952-652R	38,-
5 mg	952-353R	66,-	952-453R	57,-	952-653R	38,-
10 mg	952-354R	66,-	952-454R	57,-	952-654R	38,-
20 mg	952-355R	66,-	952-455R	57,-	952-655R	38,-
50 mg	952-356R	66,-	952-456R	57,-	952-656R	38,-
100 mg	952-357R	66,-	952-457R	57,-	952-657R	38,-
200 mg	952-358R	66,-	952-458R	57,-	952-658R	38,-
500 mg	952-359R	66,-	952-459R	57,-	952-659R	38,-
1 g	952-331R	66,-	952-431R	57,-	952-631R	38,-
2 g	952-332R	66,-	952-432R	57,-	952-632R	38,-
5 g	952-333R	66,-	952-433R	57,-	952-633R	38,-
10 g	952-334R	66,-	952-434R	57,-	952-634R	38,-
20 g	952-335R	66,-	952-435R	57,-	952-635R	38,-
50 g	952-336R	66,-	952-436R	57,-	952-636R	38,-
100 g	952-337R	73,-	952-437R	59,-	952-637R	39,-
200 g	952-338R	73,-	952-438R	59,-	952-638R	39,-
500 g	952-339R	73,-	952-439R	59,-	952-639R	39,-
1 kg	952-341R	73,-	952-441R	59,-	952-641R	39,-
2 kg	952-342R	91,-	952-442R	64,-	952-642R	40,-
5 kg	952-343R	91,-	952-443R	64,-	952-643R	40,-
10 kg	952-344R	91,-	952-444R	64,-	952-644R	52,-
20 kg	952-345R	92,-	952-445R	67,-	952-645R	57,-
50 kg	952-346R		952-446R	77,-	952-646R	58,-
1 mg – 500 mg	952-350R	435,-	952-450R	225,-	952-650R	141,-
1 mg – 50 g	952-301R	700,-	952-401R	370,-	952-601R	235,-
1 mg – 100 g	952-302R	760,-	952-402R	405,-	952-602R	250,-
1 mg – 200 g	952-303R	870,-	952-403R	450,-	952-603R	280,-
1 mg – 500 g	952-304R	930,-	952-404R	465,-	952-604R	290,-
1 mg – 1 kg	952-305R	960,-	952-405R	490,-	952-605R	310,-
1 mg – 2 kg	952-306R	1120,-	952-406R	560,-	952-606R	340,-
1 mg – 5 kg	952-307R	1200,-	952-407R	600,-	952-607R	360,-
1 mg – 10 kg	952-308R	1260,-	952-408R	640,-	952-608R	370,-
1 g – 50 g	952-315R	285,-	952-415R	164,-	952-615R	106,-
1 g – 100 g	952-316R	340,-	952-416R	174,-	952-616R	116,-
1 g – 200 g	952-317R	440,-	952-417R	220,-	952-617R	136,-
1 g – 500 g	952-318R	500,-	952-418R	245,-	952-618R	152,-
1 g – 1 kg	952-319R	560,-	952-419R	265,-	952-619R	166,-
1 g – 2 kg	952-320R	680,-	952-420R	340,-	952-620R	198,-
1 g – 5 kg	952-321R	750,-	952-421R	370,-	952-621R	220,-
1 g – 10 kg	952-322R	840,-	952-422R	410,-	952-622R	230,-

! Nacheichung nur gültig in Deutschland

KERN Nacheich-Lieferzeiten	
Nacheichung-Standard-service Klasse E2-M1	6 Arbeitstage

Zusatzkosten für Vorbereitung, Aufarbeitung und Justage vor der Nacheichung	KERN	Preis € zzgl. MwSt. ab Werk
Vorbereitung Gewichte z. B. Grundreinigung etc.		

Einzelgewicht	969-008R	5,-
Gewichtssatz	969-009R	22,-

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	16,-

Folgeeichung nach Justage oder Austausch, je Gewicht

Klasse E2	969-310R	32,-
Klasse F1/F2	969-410R	21,-
Klasse M1	969-610R	17,-



Das Kraftmessgerät

Akkreditierte Kalibrierung mit Kalibrierschein für Kraftmessgeräte

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

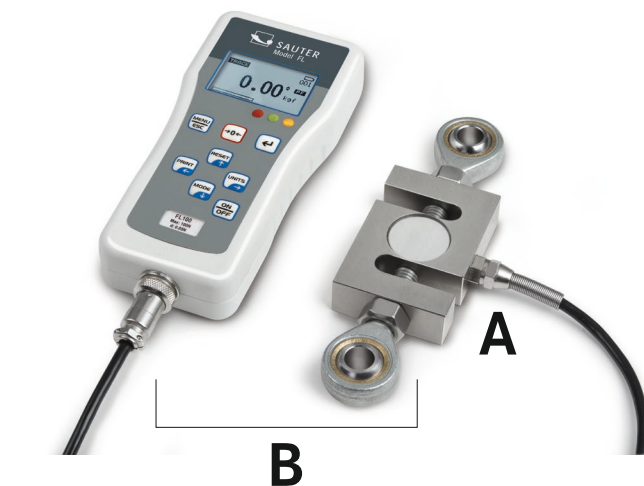
Vom Aufnehmer bis zur kompletten Messkette führen wir gerne für Sie die rückführbare Kalibrierung Ihrer Prüfmittel durch.

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 Spannungs-verhältnis/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

KERN KERN & SOHN GmbH
Akreditiertes 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** **DAKS**

Kalibrierschein
Calibration Certificate

Sample-2026-01/1

Kalibrierzeichen
Calibration mark

Sample
D-K-
19408-01-00
2026-01

Gegenstand
Object

Kraftmessgerät
Force gauge

Max. 1000 N, d = 0,5 N

Hersteller
Manufacturer

Sauter GmbH
Ziegel 1
72336 Balingen
Deutschland

Typ
Type

FH 1K

Seriennummer
Serial number

SA20H02287

Auftraggeber
Customer

Musterfirma GmbH
Musterstraße 1

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem internationalen Einheitensystem (SI).
Die DAKS 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.

Messwerte (Zugkraft) / Measurement results (tension force)

2025-01

Ausrichtung rotation	Ausgangsposition / initial position 0°		120°		240°	
Kraft force	R1	R2	R3	R4	R5	R6
0 N	0,0 N	0,0 N	0,0 N	0,0 N	0,0 N	0,0 N
200,0 N	-190,5 N	-190,5 N	-190,5 N	-200,0 N	-190,5 N	-200,0 N
400,0 N	-390,5 N	-390,5 N	-390,5 N	-390,5 N	-390,5 N	-390,5 N
600,0 N	-590,5 N	-590,5 N	-590,5 N	-590,5 N	-590,5 N	-590,5 N
800,0 N	-790,0 N	-790,0 N	-790,0 N	-790,0 N	-790,0 N	-790,0 N
1000,0 N	-990,5 N	-990,0 N	-990,0 N	-990,0 N	-990,0 N	-990,0 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 \bar{x} average \bar{x}	rel. Wiederholpräzision $\frac{s}{\bar{x}}$ rel. repeatability $\frac{s}{\bar{x}}$	rel. Vergleichspräzision $\frac{s}{\bar{x}}$ rel. reproducibility $\frac{s}{\bar{x}}$	rel. Unsicherheits- spanne $\frac{u}{\bar{x}}$ system $\frac{u}{\bar{x}}$
200,0 N	-190,5 N	0,000 %	0,000 %	+0,251 %
400,0 N	-390,5 N	0,000 %	0,000 %	0,000 %
600,0 N	-590,5 N	0,000 %	0,000 %	0,000 %
800,0 N	-790,0 N	0,000 %	0,000 %	+0,003 %
1000,0 N	-990,5 N	+0,000 %	+0,000 %	0,000 %

Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol für
Kraftmessgeräte (Auszug)

Preise für die akkreditierte Rekalisierung von Kraftmessgeräten und -aufnehmern

Situation A: Kraftaufnehmer (Spannungsverhältnis, in mV/V)*1,2					
ISO 376 (8 Stufen)			DKD-R 3-3 (5 Stufen, Ablauf A)		
KERN	Messbereich	€	KERN	Messbereich	€
Zugkraft:					
963-161IVR	≤ 500 N	270,-	963-161VR	≤ 500 N	255,-
963-162IVR	≤ 2 kN	325,-	963-162VR	≤ 2 kN	300,-
963-163IVR	≤ 5 kN	420,-	963-163VR	≤ 5 kN	390,-
Druckkraft:					
963-261IVR	≤ 500 N	270,-	963-261VR	≤ 500 N	255,-
963-262IVR	≤ 2 kN	325,-	963-262VR	≤ 2 kN	300,-
963-263IVR	≤ 5 kN	420,-	963-263VR	≤ 5 kN	390,-
Zug- und Druckkraft:					
963-361IVR	≤ 500 N	455,-	963-361VR	≤ 500 N	420,-
963-362IVR	≤ 2 kN	540,-	963-362VR	≤ 2 kN	500,-
963-363IVR	≤ 5 kN	720,-	963-363VR	≤ 5 kN	660,-
969-003R	Vorbereitung zur Rekalibrierung (Reinigung, Funktionstest)				27,-

Situation B: vollständiges Kraftmessgerät (in N)*2					
ISO 376 (8 Stufen)			DKD-R 3-3 (5 Stufen, Ablauf A)		
KERN	Messbereich	€	KERN	Messbereich	€
Zugkraft:					
963-161IR	≤ 500 N	220,-	963-161R	≤ 500 N	200,-
963-162IR	≤ 2 kN	270,-	963-162R	≤ 2 kN	245,-
963-163IR	≤ 5 kN	375,-	963-163R	≤ 5 kN	340,-
Druckkraft:					
963-261IR	≤ 500 N	220,-	963-261R	≤ 500 N	200,-
963-262IR	≤ 2 kN	270,-	963-262R	≤ 2 kN	245,-
963-263IR	≤ 5 kN	375,-	963-263R	≤ 5 kN	340,-
Zug- und Druckkraft:					
963-361IR	≤ 500 N	305,-	963-361R	≤ 500 N	365,-
963-362IR	≤ 2 kN	495,-	963-362R	≤ 2 kN	455,-
963-363IR	≤ 5 kN	670,-	963-363R	≤ 5 kN	600,-
969-003R	Vorbereitung zur Rekalibrierung (Reinigung, Funktionstest)				27,-

Je Kraftmessgerät ohne Schnittstelle oder von Fremdherstellern berechnen wir einen Aufschlag für den Mehraufwand.

*1 Kompatibilität mit unseren Verstärkern vorausgesetzt

*2 Einbaubarkeit in unsere Messeinrichtungen vorausgesetzt



Situation A: Kraftaufnehmer (Spannungsverhältnis, in mV/V) ^{*1,2}			Situation B: vollständiges Kraftmessgerät (in N) ^{*2}		
KERN	Messbereich	€	KERN	Messbereich	€
Zugkraft:					
961-161VR	≤ 500 N	255,-	961-161R	≤ 500 N	200,-
961-162VR	≤ 2 kN	300,-	961-162R	≤ 2 kN	245,-
961-163VR	≤ 5 kN	390,-	961-163R	≤ 5 kN	340,-
961-164VR	≤ 20 kN	495,-	961-164R	≤ 20 kN	445,-
961-165VR	≤ 50 kN	495,-	961-165R	≤ 50 kN	445,-
961-166VR	≤ 120 kN	530,-	961-166R	≤ 120 kN	490,-
961-167VR	≤ 250 kN	530,-	961-167R	≤ 250 kN	490,-
Druckkraft:					
961-261VR	≤ 500 N	255,-	961-261R	≤ 500 N	200,-
961-262VR	≤ 2 kN	300,-	961-262R	≤ 2 kN	245,-
961-263VR	≤ 5 kN	390,-	961-263R	≤ 5 kN	340,-
961-264VR	≤ 20 kN	495,-	961-264R	≤ 20 kN	445,-
961-265VR	≤ 50 kN	495,-	961-265R	≤ 50 kN	445,-
961-266VR	≤ 120 kN	530,-	961-266R	≤ 120 kN	490,-
961-267VR	≤ 250 kN	530,-	961-267R	≤ 250 kN	490,-
Zug- und Druckkraft:					
961-361VR	≤ 500 N	420,-	961-361R	≤ 500 N	365,-
961-362VR	≤ 2 kN	500,-	961-362R	≤ 2 kN	455,-
961-363VR	≤ 5 kN	660,-	961-363R	≤ 5 kN	600,-
961-364VR	≤ 20 kN	710,-	961-364R	≤ 20 kN	660,-
961-365VR	≤ 50 kN	710,-	961-365R	≤ 50 kN	660,-
961-366VR	≤ 120 kN	780,-	961-366R	≤ 120 kN	720,-
961-367VR	≤ 250 kN	780,-	961-366R	≤ 250 kN	720,-
969-003R	Vorbereitung zur Rekalibrierung (Reinigung, Funktionstest)				27,-

Je Kraftmessgerät ohne Schnittstelle oder von Fremdherstellern berechnen wir einen Aufschlag 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	143,-
Temperaturmessgerät, interner Sensor	963-623R	143,-
Temperatur und Feuchte, Kombisensor, externer Sensor, 1 Temperatur- & 3 Feuchtepunkte	963-631R	220,-
Temperatur und Feuchte, Kombisensor, externer Sensor, 3 Temperatur- & 3 Feuchtepunkte	963-633R	360,-
Temperatur und Feuchte, Kombisensor, interner Sensor, 1 Temperatur- & 3 Feuchtepunkte	963-641R	220,-
Temperatur und Feuchte, Kombisensor, interner Sensor, 3 Temperatur- & 3 Feuchtepunkte	963-643R	360,-
Temperatur - weiterer Prüfpunkt	963-605R	25,-
Feuchte - weiterer Prüfpunkt	963-606R	25,-
Zusatzleistungen		
Vorbereitung zur Rekalibrierung (Reinigung, Funktionstest)	969-003R	27,-

Je Messgerät ohne Schnittstelle berechnen wir einen Aufschlag für den Mehraufwand.

Digitaler Kalibrierschein (DCC)

Der Kalibrierschein mit Akkreditierungssymbol 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 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.

AKKREDITIERTE KALIBRIERUNGEN

Akkreditierte Kalibrierungen erfolgen für Messgeräte, Referenzmaterialien und Maßverkörperungen für bestimmte Messgrößen und Messbereiche, die individuell für jedes Laboratorium in ihrer Akkreditierung festgelegt sind. Die ausgestellten Kalibrierscheine mit Akkreditierungssymbol 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. Kalibrierungen haben keine gesetzlich geregelte Gültigkeitsdauer. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Rekalibrierung ist der Betreiber verantwortlich.

INTERNATIONALE GÜLTIGKEIT VON KALIBRIERSCHEINEN MIT AKKREDITIERUNGSSYMBOL

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 Kalibrierungen und Kalibrierscheinen mit Akkreditierungssymbol 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 Kalibrierung.

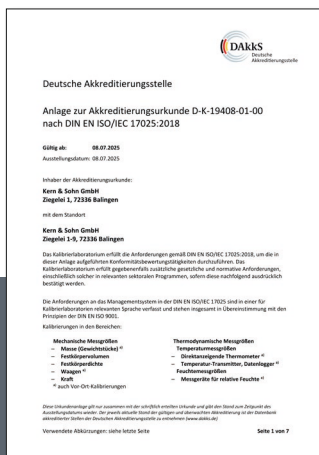
KONVENTIONELLER WÄGEWERT

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/m³ und Materialdichte 8000 kg/m³)

KERN & SOHN GmbH
 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

Akkreditiertes Kalibrierlaboratorium seit über 30 Jahren

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



DIN EN ISO/IEC 17025:2018



NAWI: 2014/31/EU

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 Ihren Kalibrierschein oder Ihre Rechnung lieber in Papierform? Selbstverständlich ist auch das kein Problem.

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. Das verwendete Logo ist eine zugunsten der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAKKS) eingetragene Marke.

Wir schicken Ihnen alles, was Sie benötigen, auch auf dem Postweg zu.

Angebotsgenerator

Erstellen Sie Ihr Angebot ganz einfach selbst – Sie erhalten Ihr Angebot direkt und ohne Verzögerungen.

RMA (Return Material Authorization)

Über den Angebotsgenerator können Sie für die Zusendung Ihrer Prüfmittel direkt eine Rücksendenummer (RMA) erstellen lassen. So ist die Einsendung Ihrer Prüfmittel denkbar einfach und es kann direkt nach Eintreffen in unserem Labor mit der Kalibrierung begonnen werden!

