

# Zertifikat

Die SKZ - Cert GmbH bescheinigt dem Unternehmen

**MÜLLER ratiotec GmbH**  
**Hildastraße 17**  
**77948 Friesenheim**

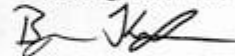
die Einführung und Anwendung eines Managementsystems gemäß  
**DIN EN ISO 9001:2015**

Geltungsbereich:  
**Instandhaltung und Kalibrierung von Pipetten**

Der Nachweis wurde durch ein Audit erbracht.

Dieses Zertifikat ist gültig vom: **23.01.2024** bis: **22.01.2027**  
Zertifikat Nr.: **000768.Q/23.R**

Würzburg, 22.01.2024



Benjamin Kirchgeßner  
Zertifizierungsstelle

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**



C5-448

D-K-19408-01-00

2023-08

Kalibrierschein  
Calibration Certificate

**C5-448-2023-08/1**

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

Gegenstand  
Object

Hersteller  
Manufacturer

Sartorius AG  
Weender Landstrasse 94-108  
37075 Göttingen  
Deutschland

Typ  
Type

CP225D

Fabrikat/Serien-Nr.  
Serial number

15303448

Auftraggeber  
Customer

Müller ratiotec GmbH  
Hildastraße 17  
77948 Friesenheim  
Deutschland

Auftragsnummer  
Order No.

2023-23050765

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines  
Number of pages of the certificate

4

Datum der Kalibrierung  
Date of calibration

08.08.2023

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.

*This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.  
*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.*

	Datum Date	Leiter des Kalibrierlaboratoriums Head of the Calibration Laboratory	Freigabe des Kalibrierscheins durch Approval of the calibration certificate by
	08.08.2023	 Otto Grunenberg	 Florian Ammann

Archiv: 01044110



## 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 3 K bei einem geschätzten Temperaturkoeffizienten von 2 ppm/K ergibt sich die unten genannte Verwendungsgenauigkeit gemäß EURAMET/cg-18/v4.0. Dabei sind Anzeigeabweichungen der Waage berücksichtigt - die Anzeige der Waage muss also nicht korrigiert werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Waage regelmäßig justiert wird. Mögliche Auswirkungen eines eventuellen Transports der Waage werden hierbei nicht berücksichtigt.

*Several effects increase the measuring uncertainty of the balance at utilization. Assuming the same environmental conditions as at calibration time with an estimated room temperature variance of 3 K and an estimated temperature-coefficient of 2 ppm/K, the following usage accuracy is calculated according to EURAMET/cg-18/v4.0. The determined errors of indication were considered, so no correction needs to be applied. It is assumed that the balance will be adjusted regularly. This does not consider possible effects caused by a transport of the balance.*

Bereich / Range 1,  $0 \text{ g} < m_w \leq 80 \text{ g}$

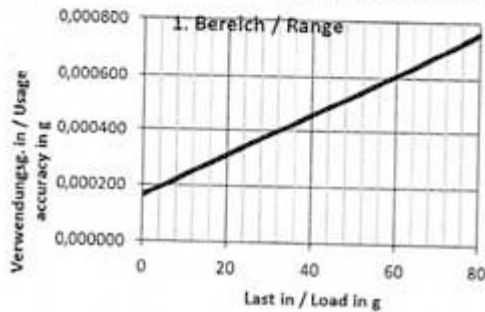
$$G = 0,000162 \text{ g} + 7,44 \cdot 10^{-6} \cdot m_w$$

Bereich / Range 2,  $0 \text{ g} < m_w \leq 220 \text{ g}$

$$G = 0,000181 \text{ g} + 1,02 \cdot 10^{-5} \cdot m_w$$

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

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



Die Übersetzung des Kalibrierscheines ist unverbindlich.  
Im Zweifelsfall gilt der deutsche (bzw. englische) Originaltext.

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

Kalibriergegenstand:  
Calibration object

**CP225D**

/  
Mehrbereichswaage / Multi Range

Serien-Nr. / Serial number: 15303448

Inventar-Nr. / Inventory number: -

Max 80 g, 220 g

d= 0,00001 g, 0,0001 g

Kalibrierverfahren:  
Calibration method

Die Waage wird nach Nullstellung mit den Normal-Gewichtstücken belastet. Die Anzeige der Waage wird abgelesen. Die Kalibrierung umfasst die folgenden Prüfungen:

Wiederholbarkeit, Richtigkeit und außermittige Belastung (Exzentrizität). Die Umgebungstemperatur zum Zeitpunkt der Kalibrierung wurde mit Thermometern gemessen, die auf das nationale Normal rückgeführt sind. Einzelergebnisse siehe Kalibrierprotokoll, Seite 3 und 4 des Kalibrierscheins. Das Kalibrierverfahren entspricht der EURAMET/cg-18/v4.0.

*After the balance has been zeroed, the balance is being loaded with standard weights. The display of the balance is noted. The calibration includes the followings tests: repeatability, errors of indication and eccentricity.*

*The ambient temperature at the time of the calibration was measured by thermometers which are traced back to the national standard. Single results see calibration protocol, page 3 and 4 of the calibration certificate. The calibration method complies with EURAMET/cg-18/v4.0.*

Ort der Kalibrierung:  
Place of calibration

Müller ratiotec GmbH  
Hildastraße 17  
77948 Friesenheim  
Deutschland

Labor

Referenzgewichte:  
Standard weights

OIML R111-1 E2, I9-100-D-K-19408-01-00-2022-12

Messergebnisse:  
Measurement results:

Temperatur: zu Beginn 21,3 °C  
Temperature at the beginning

Bemerkungen / Remarks:

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

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

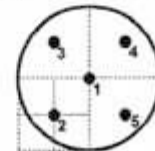
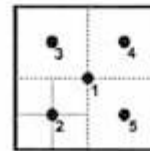
1. Wiederholbarkeit / Repeatability

Messung Measuring	Prüflast Load	Waagenanzeige Indication
No. 1	60 g	60,00011 g
No. 2	60 g	59,99993 g
No. 3	60 g	59,99991 g
No. 4	60 g	60,00001 g
No. 5	60 g	59,99995 g

Standardabweichung:  $s = 0,000081$  g  
Standard deviation:

2. Außermittige Belastung / Eccentricity

Position Position	Prüflast Load	Waagenanzeige Indication
No. 1	100 g	100,0003 g
No. 2	100 g	100,0002 g
No. 3	100 g	100,0004 g
No. 4	100 g	100,0002 g
No. 5	100 g	100,0001 g



3. Richtigkeit / Errors of indication

Bereich Range	Prüflast Load	Waagenanzeige Indication
1	10 g	9,99995 g
1	20 g	20,00001 g
1	40 g	40,00011 g
1	60 g	60,00007 g
1	75 g	75,00015 g
2	30 g	29,9999 g
2	50 g	49,9998 g
2	100 g	100,0002 g
2	150 g	149,9998 g
2	200 g	200,0001 g

Messunsicherheit / *Measuring uncertainty*

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k$  ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M: 2022 und EURAMET/cg-18/v4.0 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt im Regelfall mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95% im zugeordneten Werteintervall. Die Ergebnisse gelten nur für den kalibrierten Gegenstand im Zustand und unter den Bedingungen zum Zeitpunkt der Kalibrierung. Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

*The expanded measuring uncertainty is calculated by multiplication of the standard measuring uncertainty with the coverage factor  $k$ . It was determined according to EA-4/02 M: 2022 and EURAMET/cg-18/v4.0. The value of the test weight is normally with a probability of at least 95 % within the assigned value interval.*

*The results apply only to the calibrated item in the condition and under the conditions at the time of calibration. A proportion for the long-term stability of the calibration item is not included.*

Prüflast <i>Load</i>	Abweichung <i>Error</i>	Erweiterungs- faktor $k$ <i>Coverage factor</i>	Unsicherheit <i>uncertainty</i>	relative Unsicherheit <i>Rel. uncertainty</i>
<i>Bereich / Range 1</i>				
10 g	-0,00005 g	2,38	0,000227 g	0,00227 %
20 g	0,00001 g	2,25	0,000236 g	0,00118 %
40 g	0,00011 g	2,05	0,000319 g	0,00080 %
60 g	0,00007 g	2,04	0,000322 g	0,00054 %
75 g	0,00015 g	2,01	0,000422 g	0,00056 %
<i>Bereich / Range 2</i>				
30 g	-0,0001 g	2,06	0,00031 g	0,00101 %
50 g	-0,0002 g	2,12	0,00027 g	0,00053 %
100 g	0,0002 g	2,04	0,00034 g	0,00033 %
150 g	-0,0002 g	2,01	0,00048 g	0,00032 %
200 g	0,0001 g	2,00	0,00057 g	0,00028 %

Bemerkungen / *Remarks:*

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

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

Die Kalibrierung erfolgte mit der originalen Wägeplatte und dazugehörigem Windschutz.

Ende des Kalibrierscheines

*End of calibration certificate*

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**



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-K-19408-01-00

C5-449

D-K-  
19408-01-00

2023-08

Kalibrierschein  
Calibration Certificate

C5-449-2023-08/1

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

Gegenstand  
Object

Hersteller  
Manufacturer

Typ  
Type

Fabrikat/Serien-Nr.  
Serial number

Auftraggeber  
Customer

Auftragsnummer  
Order No.

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines  
Number of pages of the certificate

Datum der Kalibrierung  
Date of calibration

Sartorius AG  
Weender Landstrasse 94-108  
37075 Göttingen  
Deutschland

MC210P

50207067

Müller ratiotec GmbH  
Hildastraße 17  
77948 Friesenheim  
Deutschland

2023-23050765

4

08.08.2023

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.

*This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the international System of Units (SI). The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.  
*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.*



Datum  
Date  
08.08.2023

Leiter des Kalibrierlaboratoriums  
Head of the Calibration Laboratory  
Otto Grunenberg

Freigabe des Kalibrierscheins durch  
Approval of the calibration certificate by  
Florian Ammann



## 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 3 K bei einem geschätzten Temperaturkoeffizienten von 2 ppm/K ergibt sich die unten genannte Verwendungsgenauigkeit gemäß EURAMET/cg-18/v4.0. Dabei sind Anzeigeabweichungen der Waage berücksichtigt - die Anzeige der Waage muss also nicht korrigiert werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Waage regelmäßig justiert wird. Mögliche Auswirkungen eines eventuellen Transports der Waage werden hierbei nicht berücksichtigt.

*Several effects increase the measuring uncertainty of the balance at utilization. Assuming the same environmental conditions as at calibration time with an estimated room temperature variance of 3 K and an estimated temperature-coefficient of 2 ppm/K, the following usage accuracy is calculated according to EURAMET/cg-18/v4.0. The determined errors of indication were considered, so no correction needs to be applied. It is assumed that the balance will be adjusted regularly. This does not consider possible effects caused by a transport of the balance.*

Bereich / Range 1,  $m_w \leq 60$  g

$$G = 0,000037 \text{ g} + 6,66 \cdot 10^{-6} \cdot m_w$$

Bereich / Range 2,  $60 \text{ g} < m_w \leq 110$  g

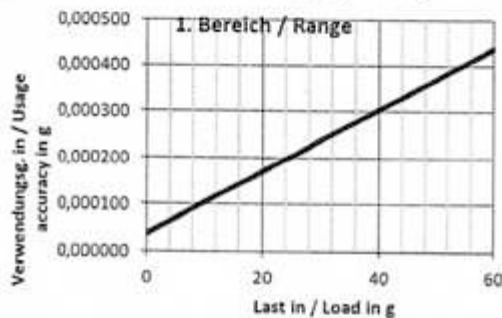
$$G = 0,000553 \text{ g} + 9,17 \cdot 10^{-6} \cdot (m_w - 60 \text{ g})$$

Bereich / Range 3,  $110 \text{ g} < m_w \leq 210$  g

$$G = 0,001012 \text{ g} + 9,18 \cdot 10^{-6} \cdot (m_w - 110 \text{ g})$$

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

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





Die Übersetzung des Kalibrierscheines ist unverbindlich.  
Im Zweifelsfall gilt der deutsche (bzw. englische) Originaltext.

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

Kalibriergegenstand:  
Calibration object

**MC210P**

/  
Mehnteilungswaage / Floating Range

Serien-Nr. / Serial number: 50207067

Inventar-Nr. / Inventory number: -

Max 60 g, 110 g, 210 g

d= 0,00001 g, 0,00002 g, 0,00005 g

Kalibrierverfahren:  
Calibration method

Die Waage wird nach Nullstellung mit den Normal-Gewichtstücken belastet.  
Die Anzeige der Waage wird abgelesen. Die Kalibrierung umfasst die folgenden  
Prüfungen:

Wiederholbarkeit, Richtigkeit und außermittige Belastung (Exzentrizität).  
Die Umgebungstemperatur zum Zeitpunkt der Kalibrierung wurde mit  
Thermometern gemessen, die auf das nationale Normal rückgeführt sind.  
Einzelergebnisse siehe Kalibrierprotokoll, Seite 3 und 4 des Kalibrierscheins. Das  
Kalibrierverfahren entspricht der EURAMET/cg-18/v4.0.

*After the balance has been zeroed, the balance is being loaded with standard weights.  
The display of the balance is noted. The calibration includes the followings tests: repeatability, errors  
of indication and eccentricity.*

*The ambient temperature at the time of the calibration was measured by thermometers which are  
traced back to the national standard. Single results see calibration protocol, page 3 and 4 of the  
calibration certificate. The calibration method complies with EURAMET/cg-18/v4.0.*

Ort der Kalibrierung:  
Place of calibration

Müller ratiotec GmbH  
Hildastraße 17  
77948 Friesenheim  
Deutschland

Labor

Referenzgewichte:  
Standard weights

OIML R111-1 E2, I9-100-D-K-19408-01-00-2022-12

Messergebnisse:  
Measurement results:

Temperatur: zu Beginn 21,3 °C  
Temperature at the beginning

Bemerkungen / Remarks:

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

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

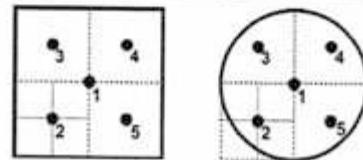
1. Wiederholbarkeit / Repeatability

Messung Measuring	Prüflast Load	Waagenanzeige Indication
No. 1	50 g	49,99988 g
No. 2	50 g	49,99984 g
No. 3	50 g	49,99988 g
No. 4	50 g	49,99986 g
No. 5	50 g	49,99985 g

Standardabweichung:  $s = 0,000018$  g  
Standard deviation:

2. Außermittige Belastung / Eccentricity

Position Position	Prüflast Load	Waagenanzeige Indication
No. 1	100 g	100,00000 g
No. 2	100 g	100,00012 g
No. 3	100 g	99,99982 g
No. 4	100 g	99,99980 g
No. 5	100 g	100,00002 g



3. Richtigkeit / Errors of indication

Prüflast Load	Waagenanzeige Indication
20 g	19,99992 g
50 g	49,99983 g
100 g	99,99996 g
150 g	150,00010 g
200 g	200,00050 g

Messunsicherheit / Measuring uncertainty

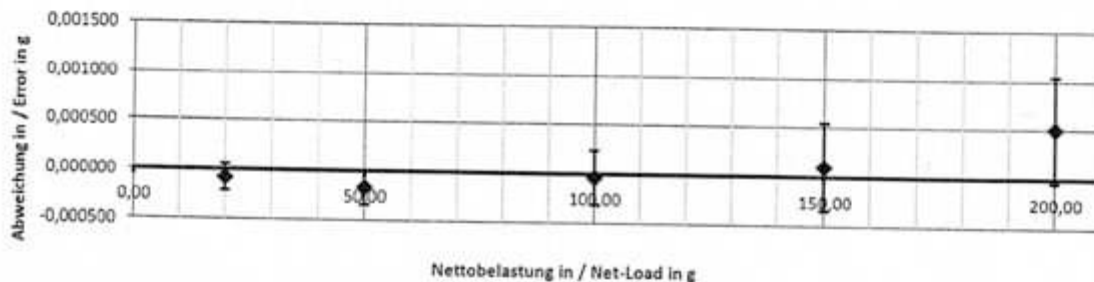
Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k$  ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M: 2022 und EURAMET/cg-18/v4.0 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt im Regelfall mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95% im zugeordneten Werteintervall. Die Ergebnisse gelten nur für den kalibrierten Gegenstand im Zustand und unter den Bedingungen zum Zeitpunkt der Kalibrierung. Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

*The expanded measuring uncertainty is calculated by multiplication of the standard measuring uncertainty with the coverage factor  $k$ . It was determined according to EA-4/02 M: 2022 and EURAMET/cg-18/v4.0. The value of the test weight is normally with a probability of at least 95 % within the assigned value interval.*

*The results apply only to the calibrated item in the condition and under the conditions at the time of calibration. A proportion for the long-term stability of the calibration item is not included.*

Prüflast <i>Load</i>	Abweichung <i>Error</i>	Erweiterungs- faktor $k$ <i>Coverage factor</i>	Unsicherheit <i>uncertainty</i>	relative Unsicherheit <i>Rel. uncertainty</i>
20 g	-0,00008 g	2,00	0,000139 g	0,00069 %
50 g	-0,00017 g	2,00	0,000174 g	0,00035 %
100 g	-0,00004 g	2,00	0,000275 g	0,00027 %
150 g	0,00010 g	2,00	0,000444 g	0,00030 %
200 g	0,00050 g	2,00	0,000541 g	0,00027 %

Darstellung im Diagramm / Representation as chart



Bemerkungen / Remarks:

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

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

Die Kalibrierung erfolgte mit der originalen Wägeplatte.

Ende des Kalibrierscheines

End of calibration certificate

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

C5-450

D-K-  
19408-01-00

2023-08

Kalibrierschein  
Calibration Certificate

C5-450-2023-08/1

Kalibrierzeichen  
Calibration mark

**Gegenstand**  
Object Mikrowaage  
Micro balance

**Hersteller**  
Manufacturer Mettler-Toledo GmbH  
Im Langacher 44  
8606 Greifensee  
Schweiz

**Typ**  
Type XP26PC /Z

**Fabrikat/Serien-Nr.**  
Serial number 1129481619

**Auftraggeber**  
Customer Müller ratiotec GmbH  
Hildastraße 17  
77948 Friesenheim  
Deutschland

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.

This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

**Auftragsnummer**  
Order No. 2023-23050765

**Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines**  
Number of pages of the certificate 4

**Datum der Kalibrierung**  
Date of calibration 08.08.2023

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.  
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.



**Datum**  
Date 08.08.2023

**Leiter des Kalibrierlaboratoriums**  
Head of the Calibration Laboratory  
Otto Grunenberg

**Freigabe des Kalibrierscheines durch**  
Approval of the calibration certificate by  
Florian Ammann

Archiv: 01044112



## Verwendungsgenauigkeit / Total usage accuracy

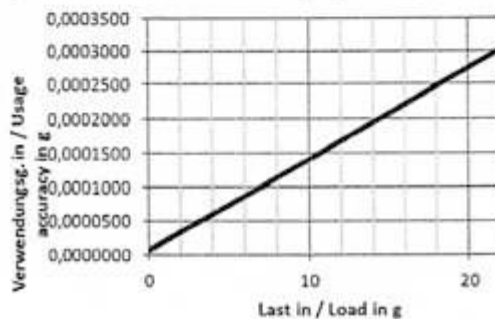
Bei der Verwendung der Waage erhöht sich die Messunsicherheit aufgrund verschiedener Einflüsse. Unter Annahme der gleichen Umgebungsbedingungen (z.B. Windzug, Erschütterungen) wie bei der Kalibrierung und geschätzten Raumtemperaturschwankungen von 3 K bei einem geschätzten Temperaturkoeffizienten von 1 ppm/K ergibt sich die unten genannte Verwendungsgenauigkeit gemäß EURAMET/cg-18/v4.0. Dabei sind Anzeigeabweichungen der Waage berücksichtigt - die Anzeige der Waage muss also nicht korrigiert werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Waage regelmäßig justiert wird. Mögliche Auswirkungen eines eventuellen Transports der Waage werden hierbei nicht berücksichtigt.

*Several effects increase the measuring uncertainty of the balance at utilization. Assuming the same environmental conditions as at calibration time with an estimated room temperature variance of 3 K and an estimated temperature-coefficient of 1 ppm/K, the following usage accuracy is calculated according to EURAMET/cg-18/v4.0. The determined errors of indication were considered, so no correction needs to be applied. It is assumed that the balance will be adjusted regularly. This does not consider possible effects caused by a transport of the balance.*

$$G = 0,0000065 \text{ g} + 1,34 \cdot 10^{-5} \cdot m_w$$

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

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



Die Übersetzung des Kalibrierscheines ist unverbindlich.  
Im Zweifelsfall gilt der deutsche (bzw. englische) Originaltext.

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

**Kalibriergegenstand:** **XP26PC IZ**  
*Calibration object*

Mikrowaage / *Micro balance*  
Einbereichswaage / *Single Range*

Serien-Nr. / *Serial number:* 1129481619  
Inventar-Nr. / *Inventory number:* -

Max 22 g  
d= 0,000001 g

**Kalibrierverfahren:**  
*Calibration method*

Die Waage wird nach Nullstellung mit den Normal-Gewichtstücken belastet. Die Anzeige der Waage wird abgelesen. Die Kalibrierung umfasst die folgenden Prüfungen:  
Wiederholbarkeit, Richtigkeit und außermittige Belastung (Exzentrizität). Die Umgebungstemperatur zum Zeitpunkt der Kalibrierung wurde mit Thermometern gemessen, die auf das nationale Normal rückgeführt sind. Einzelergebnisse siehe Kalibrierprotokoll, Seite 3 und 4 des Kalibrierscheins. Das Kalibrierverfahren entspricht der EURAMET/cg-18/v4.0.

*After the balance has been zeroed, the balance is being loaded with standard weights.  
The display of the balance is noted. The calibration includes the followings tests: repeatability, errors of indication and eccentricity.  
The ambient temperature at the time of the calibration was measured by thermometers which are traced back to the national standard. Single results see calibration protocol, page 3 and 4 of the calibration certificate. The calibration method complies with EURAMET/cg-18/v4.0.*

**Ort der Kalibrierung:**  
*Place of calibration*

Müller ratiotec GmbH  
Hildastraße 17  
77948 Friesenheim  
Deutschland

Labor

**Referenzgewichte:**  
*Standard weights*

OIML R111-1 E2, I9-100-D-K-19408-01-00-2022-12

Messergebnisse:  
Measurement results:

Temperatur: zu Beginn 21,6 °C  
Temperature at the beginning

Bemerkungen / Remarks:

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

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

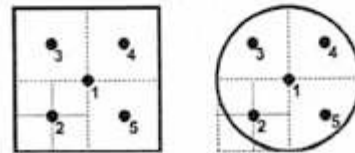
1. Wiederholbarkeit / Repeatability

Messung Measuring	Prüflast Load	Waagenanzeige Indication
No. 1	20 g	19,999949 g
No. 2	20 g	19,999942 g
No. 3	20 g	19,999945 g
No. 4	20 g	19,999949 g
No. 5	20 g	19,999949 g

Standardabweichung:  $s = 0,0000032$  g  
Standard deviation:

2. Außermittige Belastung / Eccentricity

Position Position	Prüflast Load	Waagenanzeige Indication
No. 1	10 g	9,999952 g
No. 2	10 g	9,999941 g
No. 3	10 g	9,999955 g
No. 4	10 g	9,999954 g
No. 5	10 g	9,999954 g



3. Richtigkeit / Errors of indication

Prüflast Load	Waagenanzeige Indication
2 g	2,000006 g
5 g	5,000007 g
10 g	9,999947 g
15 g	14,999963 g
20 g	19,999941 g

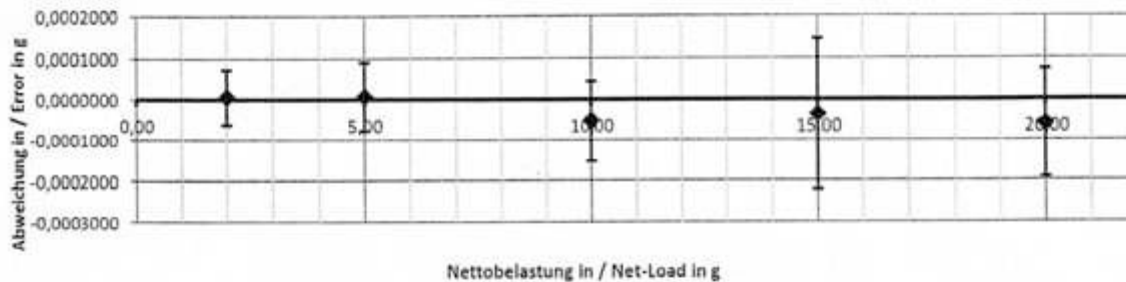
**Messunsicherheit / Measuring uncertainty**

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor k ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M: 2022 und EURAMET/cg-18/v4.0 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt im Regelfall mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 95% im zugeordneten Werteintervall. Die Ergebnisse gelten nur für den kalibrierten Gegenstand im Zustand und unter den Bedingungen zum Zeitpunkt der Kalibrierung. Ein Anteil für die Langzeitstabilität des Kalibriergegenstandes ist nicht enthalten.

*The expanded measuring uncertainty is calculated by multiplication of the standard measuring uncertainty with the coverage factor k. It was determined according to EA-4/02 M: 2022 and EURAMET/cg-18/v4.0. The value of the test weight is normally with a probability of at least 95 % within the assigned value interval. The results apply only to the calibrated item in the condition and under the conditions at the time of calibration. A proportion for the long-term stability of the calibration item is not included.*

Prüflast	Abweichung	Erweiterungs-faktor k	Unsicherheit	relative Unsicherheit
Load	Error	Coverage factor	uncertainty	Rel. uncertainty
2 g	0,000006 g	2,00	0,0000677 g	0,00338 %
5 g	0,000007 g	2,00	0,0000840 g	0,00168 %
10 g	-0,000053 g	2,00	0,0001004 g	0,00100 %
15 g	-0,000037 g	2,00	0,0001840 g	0,00123 %
20 g	-0,000059 g	2,00	0,0001334 g	0,00067 %

**Darstellung im Diagramm / Representation as chart**



**Bemerkungen / Remarks:**

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

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

Die Kalibrierung erfolgte mit der originalen Wägeplatte.

**Ende des Kalibrierscheines**  
 End of calibration certificate