

Kalibrierschein / Calibration Certificate



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-15151-01-00

DKD

Kalibrierzeichen
Calibration Mark

70150
D-K- 15151-01-00
2025-04

Gegenstand <i>Object</i>	Kugelnormal <i>Sphere Standard</i>
Hersteller <i>Manufacturer</i>	Unbekannt <i>Unknown</i>
Typ <i>Type</i>	D = 25 mm
Seriennummer <i>Serial Number</i>	N4227
Zusätzliche Nummer <i>Additional Number</i>	-
Auftraggeber <i>Customer</i>	KMT – Denis Rudolf s.p. Trbonje 18B SLO-2371 Trbonje

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 realise 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

Seitenanzahl des Kalibrierscheins <i>Number of Pages of the Calibration Certificate</i>	7
Datum der Kalibrierung <i>Date of Calibration</i>	09.04.2025

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 der Ausstellung <i>Date of Issue</i>	Freigabe des Kalibrierscheins durch <i>Approval of the Calibration Certificate by</i>
---	--

09.04.2025 Patric Schall

eumetron GmbH
Referenzlabor für Längenmesstechnik
Gartenstraße 133
D-73430 Aalen
Fon: +49-(0)7361 / 37 03 0
info@eumetron.de
www.eumetron.de

1. Kalibriergegenstand

Calibration Object

Der Kalibriergegenstand ist ein(e) Kugelnorm.

The calibration object is a(n) Sphere Standard.

2. Kalibrierverfahren

Calibration Procedure

Die Kalibrierung erfolgte nach der Verfahrensanweisung:

The calibration was carried out according to the following instruction procedure:

VA-58_V08:2021-03

3. Messbedingungen

Calibration Conditions

Die Kalibrierung erfolgte mit einem taktilen Koordinatenmesssystem (KMS) und einem taktilen Formmesssystem (FMS).

Der Kalibriergegenstand wurde während der Messung in einem Dreibackenfutter fixiert.

Zur Korrektur der Messwerte auf 20 °C wurde der lineare thermische Ausdehnungskoeffizient und die mittlere Temperatur des Kalibriergegenstand während der Messung mit den erweiterten Unsicherheiten ($k = 2$) verwendet und in der folgenden Tabelle dokumentiert.

The calibration was carried out with a tactile coordinate measuring system (CMS) and a tactile form measuring system (FMS).

During the measurement, the calibration object was fixed in a three-jaw chuck.

To correction the measured values to 20 °C, the linear thermal expansion coefficient and the mean temperature of the calibration object during the measurement with the expanded uncertainties ($k = 2$) were used and documented in the following table.

Material <i>Material</i>	Ausdehnungskoeffizient <i>Expansion Coefficient</i> in 10 ⁻⁶ K ⁻¹	Unsicherheit <i>Uncertainty</i> in 10 ⁻⁶ K ⁻¹	Quelle <i>Source</i>
Keramik <i>Ceramic</i>	5,50	1,00	Erfahrungswert <i>Experience Value</i>
Temperatur <i>Temperature</i> in °C	Unsicherheit <i>Uncertainty</i> in K		
20,08	0,050		
Messgerät <i>Measuring Device</i>	Tastkugeldurchmesser <i>Probe Tip Diameter</i> in mm		Antastkraft <i>Probe Force</i> in N
KMS / CMS	8,00		0,20
FMS / FMS	1,00		0,05

4. Umgebungsbedingungen *Ambient Conditions*

Die Umgebungstemperaturen und die relative Luftfeuchte während der Messung liegen im Kalibrierlaboratorium auf Datenträger vor und können bei Bedarf mitgeteilt werden.

The ambient temperatures during the measurement and the humidity during the measurements have been recorded on a data carrier in the calibration lab and can be communicated, if necessary.

5. Messunsicherheit *Measurement Uncertainty*

Die Messunsicherheit beträgt für: / *The measurement uncertainty is for:*

Durchmesser / *Diameter* $U = 0,10 \mu\text{m} + 0,40 \cdot 10^{-6} \cdot d$ $d = \emptyset$

Rundheitsabweichung / *Roundness error* $U = 0,10 \mu\text{m}$

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M:2022 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 95% im zugeordneten Werteintervall.

The specification indicates the expanded measuring uncertainty resulting from multiplication of the standard measuring uncertainty by the factor $k = 2$. It was determined in conformity with EA-4/02 M:2022. The values of the measurement parameter lie within the specified range with a probability of about 95%.

6. Rückführung *Traceability*

Die Kalibrierung ist mit den folgenden Normalen auf nationale Normale rückgeführt:

The calibration is traceable to national standards using the following standards:

Seriennummer <i>Serial Number</i>	Kalibrierscheinnummer <i>Calibration Number</i>	Gültig bis <i>Valid Until</i>
200611 K3007	56399-D-K-15151-01-00-2023-03	2026-03
E 0344	111-30069	2028-02
1001	24465-D-K-15007-01-00-2021-05	2026-08
ME0110FE	24366-D-K-15007-01-00-2021-05	2026-08
ME0202EX	24441-D-K-15007-01-00-2021-05	2026-08

7. Bemerkungen *Remarks*

Im Zweifelsfall ist der deutsche Text des Kalibrierscheins gültig.

In case of doubt the German text of the certificate is valid.

Kugel wurde am Schaft neu geklebt.

Ball was re-glued to the shaft.

8. Anerkennung von DAkkS Kalibrierscheinen *Acceptance of DAkkS Calibration Certificates*

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Die weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA (www.european-accreditation.org) und ILAC (www.ilac.org) zu entnehmen.

The Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH 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.

All other signatory members within and outside of Europe are reported on the internet pages of EA (www.european-accreditation.org) and the ILAC (www.ilac.org).

9. Messstrategie *Measurement Strategy*

9.1. Ausrichtung *Alignment*

Das Bezugskoordinatensystem wurde über die Kugel gebildet.

The reference system was determined with the sphere.

9.2. Durchmesser *Diameter*

Der Durchmesser wurde als 2-Punkt Distanz bestimmt.

The diameter was determined as a 2-point distance.

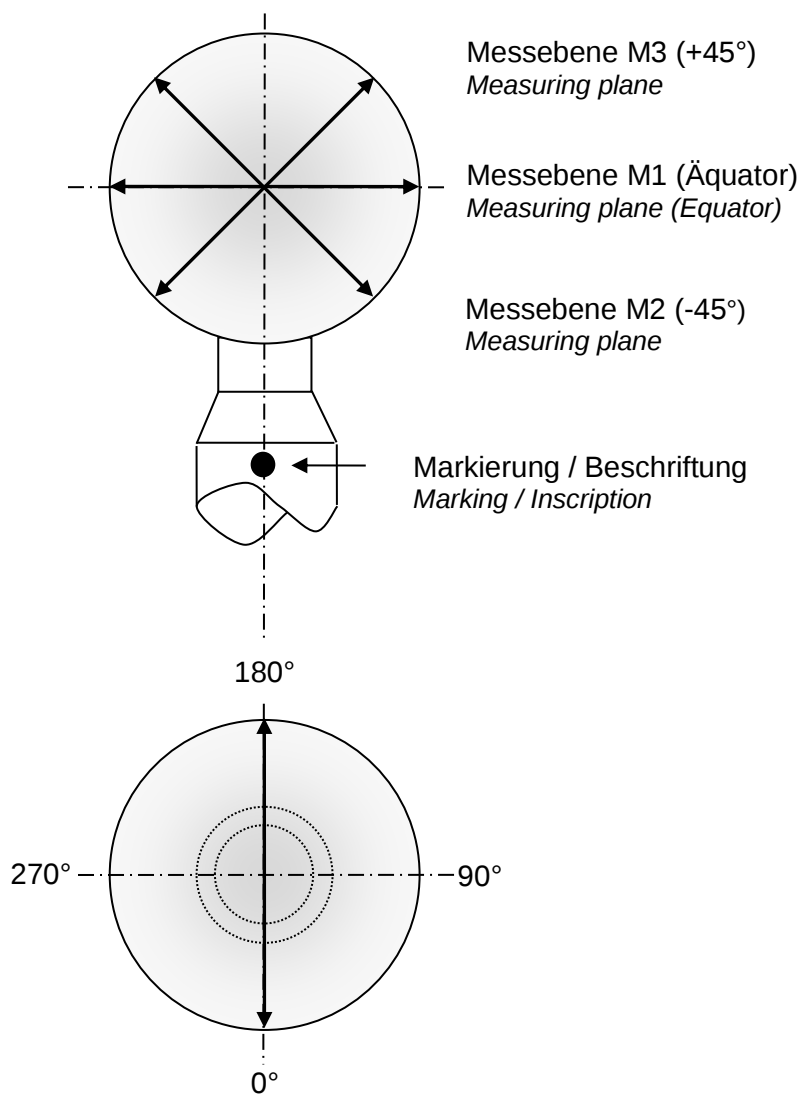
9.3. Formabweichung *Form Error*

Die Formabweichungen wurden mit den folgenden Parametern ausgewertet:

The form errors were evaluated with the following parameters:

Prüfmerkmal <i>Feature</i>	Ersatzelemente <i>Substitute Element</i>	Filtertyp <i>Filter Type</i>	Filter <i>Filter</i>	Antastpunkte <i>Probing Points</i>
Rundheitsabweichung <i>Roundness Error</i>	MZCI	Gauß (ISO 16610-21/28)	150 W/U	14400

9.4. Messposition Measurement Position



M1	Messebene Äquator / Measuring plane equator
M2	Messebene bei - 45° / Measuring plane at - 45°
M3	Messebene bei + 45° / Measuring plane at + 45°

10. Messergebnisse *Measurement Results*

Die ermittelten Messergebnisse gelten für die Bezugstemperatur 20 °C und für die messtechnische Beschaffenheit des Kalibriergegenstandes die bei der Kalibrierung vorlag. Für die Richtigkeit der Kalibrierergebnisse ist die Leitung des Kalibrierlabors zuständig.

Die Messergebnisse sind in der folgenden Tabelle dokumentiert und beziehen sich nur auf den kalibrierten Gegenstand.

The determined measurement results are specified relative to the reference of 20 °C and the metrological condition of the calibration object during calibration. The management of the calibration laboratory is responsible for the correctness of the calibration results.

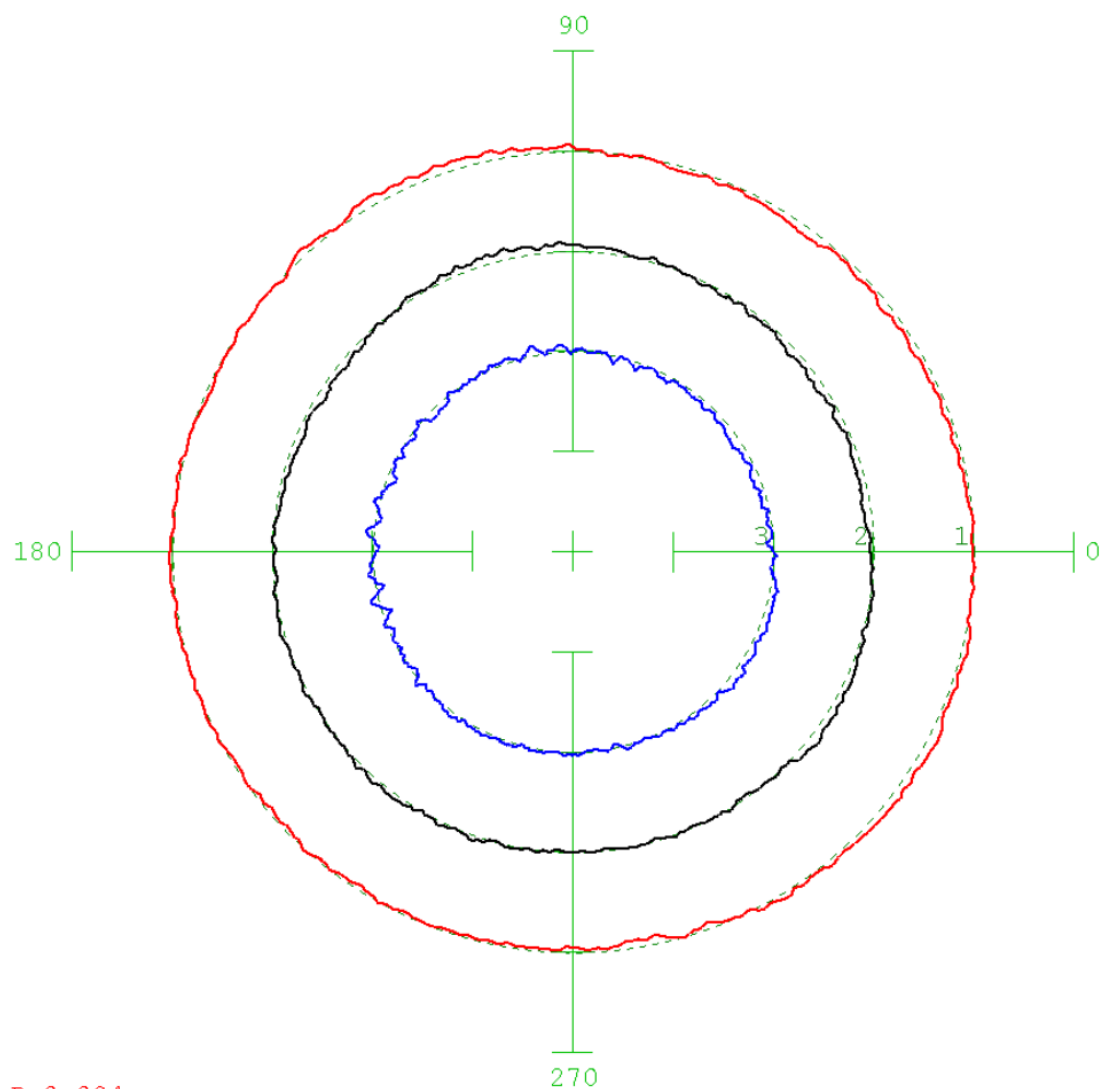
The measurement results are documented in the following table and refer only to the calibrated object.

Prüfmerkmal <i>Feature</i>	Messposition <i>Measurement Position</i>	Messergebnis <i>Measurement Result</i>	Einheit <i>Dimension</i>
Durchmesser 0° - 180° <i>Diameter 0° - 180°</i>	M1	24,98441	mm
Rundheitsabweichung <i>Roundness Error</i>	M1	0,09	µm
Rundheitsabweichung <i>Roundness Error</i>	M2	0,10	µm
Rundheitsabweichung <i>Roundness Error</i>	M3	0,10	µm

Rundheitsabweichung M1, M2, M3
Roundness Error

Rundheit

Daten Nr. 1, 2, 3



1 P-P=0.094μm

2 P-P=0.100μm

3 P-P=0.099μm

Rundheit P-P = 0.100μm

Nr.	Zentri	Filter	Z	P-P
		(U/R)	(mm)	(μm)
1	MZC	150	0.00	0.094
2	MZC	150	0.00	0.100
3	MZC	150	0.00	0.099