



Kalibrierschein Calibration Certificate

Gegenstand
Object ViScan Kalibrierschablone
ViScan calibration template

Hersteller
Manufacturer Carl Zeiss

Typ
Type 600779-0020-000

Fabrikate/Serien-Nr.
Serial No. CZ21/0102
Durchlicht / *transmitted light*

Inventar-Nr.
Inventory No. -

Auftraggeber
Customer Carl Zeiss 3D Automation GmbH
Carl-Zeiss-Straße 32
73431 Aalen

Auftrags-Nr.
Work order No. 2021_1452

Kalibrierschein-Nr.
Calibration Certificate No. 33779

Kalibrierdatum
Date of calibration 21.09.2021

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins 6
Number of Pages of the certificate

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Das Mess- und Kalibrierzentrum der Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH besitzt ein QM-System nach DIN EN ISO/IEC 17025.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The Measuring and Calibration Center of Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH possesses a QM system as per DIN EN ISO/IEC 17025.

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 Mess- und Kalibrierzentrums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the Measuring and Calibration Center. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel
Seal

**Carl Zeiss
Industrielle Messtechnik GmbH
Mess- und Kalibrierzentrum**

Datum
Date

21.09.2021

Bearbeiter
Person in charge

Izhöfer

Carl Zeiss
Industrielle Messtechnik GmbH
Mess- und Kalibrierzentrum
D – 73447 Oberkochen

Telefon 07364-20-3731
Telefax 07364-20-4511
E-Mail calibration.metrology.de@zeiss.com

1. Kalibrieraufgabe / Calibration task

An der Kalibrierschablone wurden für die Kreise die Durchmesser, die X- und Y-Koordinaten und die Rundheitsabweichungen bestimmt.

An den horizontalen Strichen wurde die Distanz der ermittelt.

The following parameters were determined on the calibration template: the diameters of the calibration circles, the coordinates in the X and Y direction and the roundness deviations.

For the horizontal lines the distance was determined.

2. Kalibrierverfahren / Calibration method

Die Messung erfolgte mit einem Koordinatenmessgerät (KMG) von Typ Zeiss F25 (PM 20 063 669) mit optischem Sensor ViScan (CCD-Kamera mit einem Objektiv 20-facher Vergrößerung) im Durchlichtverfahren. Vor der Kalibrierung wurde das KMG mit einem Glasmaßstab von 100 mm Länge, DK Nr. 13017, Kalibrierzeichen 8918-D-K-12037-01-00-2020-06, überprüft. Die Auswertung der Messergebnisse erfolgte nach dem Prinzip der kleinsten Abweichungsquadrate (LSCI). Die Anzahl der Messpunkte und das eingesetzte Filter ist aus Tabelle 1 ersichtlich.

The measurement was conducted in transmitted light using a Zeiss F25 coordinate measuring machine (CMM) (PM 20 063 669) with a ViScan optical sensor (CCD camera with a lens with 20x magnification). Prior to the calibration process, the CMM was checked by means of a glass scale of 100 mm length, DK No. 13017, calibration label 8918-D-K-12037-01-00-2020-06. The measuring results were evaluated in accordance with the least squares circle (LSCI) principle. The number of measuring points and filter types are indicated in table 1.

2.1 Definition Koordinatensystem / Definition of Coordinate system:

2.1.1 Kreismessung / Circle measurement

Die X-Achse wird durch die Mittelpunkte der Kreise 7 und 8 definiert. Der Nullpunkt liegt im Kreis 7 (Abbildung 1).

The X axis is defined by the mid points of circle 7 and 8. The zero point is located in circle 7 (picture 1).

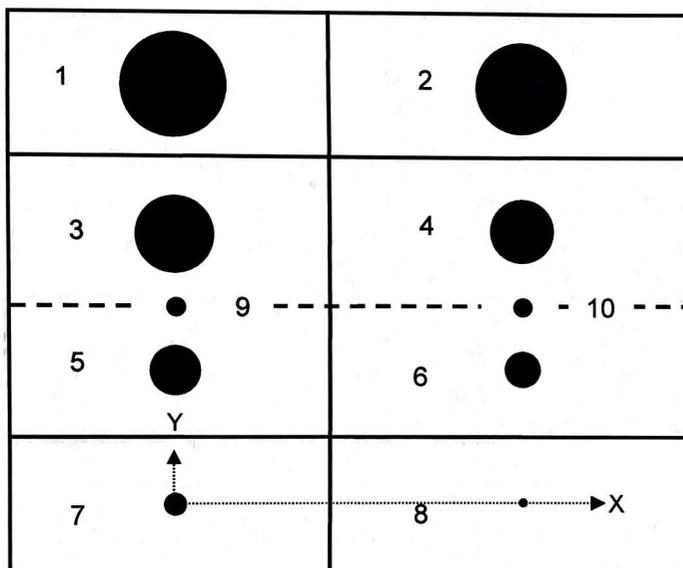


Abbildung 1: ViScan Kalibrierschablone
 Picture 1: ViScan calibration template

2.1.2 Distanzmessung / Distance measurement

An der linken Kante des mittleren Teilungsstriches werden zwei Geraden mit einer Länge von 1 mm mit 1000 Punkten erfasst (Messposition bzgl. Koordinatensystem für die Kreismessung: Position 5 mm und 33 mm). Das resultierende Gauß-Ausgleichselement dieser Punkte wird für die Ausrichtung verwendet.

Der Nullpunkt liegt in der Mitte des Teilungsstriches (Pos1) im Abstand 0,15 mm zur Ausrichtung.

Ermittlung des Messpunktes:

Am jeweiligen horizontalen Teilungsstrich werden die obere und untere Strichkanten auf einer Länge von 0,1 mm mit 100 Punkten erfasst. Die Gauß-Ausgleichselemente dieser Geraden werden mit einer Geraden geschnitten die zur Ausrichtung um 0,15 mm parallel versetzt ist. Der Messpunkt ergibt sich als Symmetriepunkt der beiden Schnittpunkte (Abbildung2).

On the left boarder of the middle line two lines are determined with a length of 1 mm and 1000 single points (measurement position with reference to coordinate system for circle measurement: position 5 mm and 33 mm). The resulting Gauss compensating element is used for alignment.

The zero point is located in the middle of horizontal line (Pos1), distance to alignment 0.15 mm.

Determination of measurement point:



On each respective line the upper and lower boarder is determined with a length of 0.1 mm and 100 single points. The resulting Gauss compensating elements are intersected by a line which is parallel to the alignment in a distance of 0.15 mm. The measurement point results as the symmetry point of the two intersection points (Picture 2).

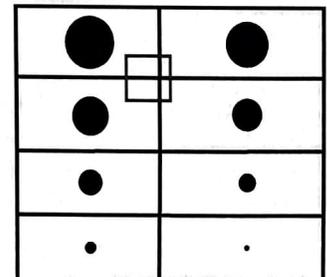
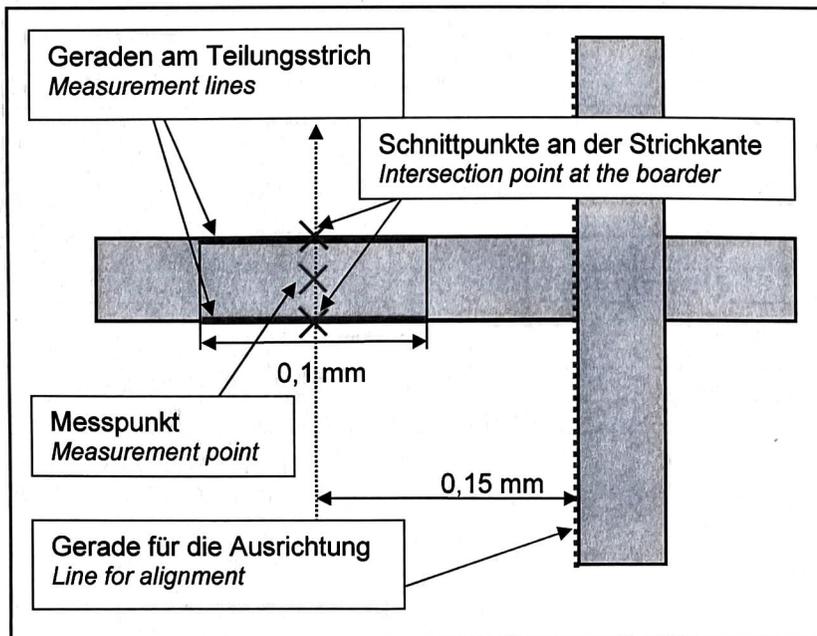
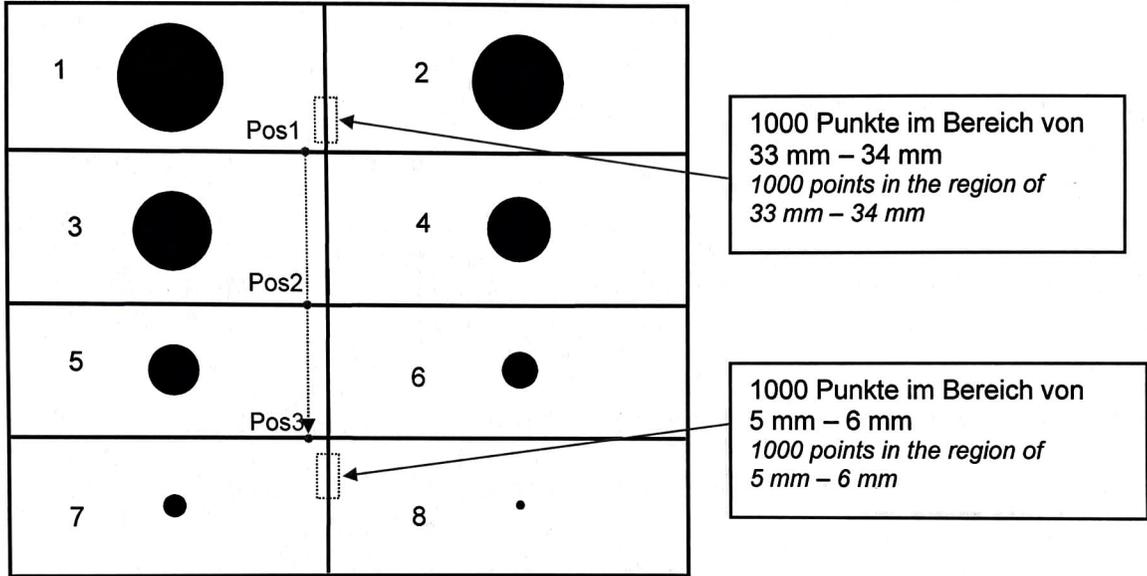


Abbildung2: Messung der horizontalen Striche
Picture2: Measurement of horizontal lines



3. Umgebungsbedingungen / Ambient conditions

Die Umgebungstemperatur während der Messungen betrug $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$.
 Temperaturaufzeichnungen liegen in dem Kalibrierlaboratorium auf Datenträger vor und können bei Bedarf mitgeteilt werden.

*The ambient temperature during the measurements was $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$.
 Temperature records are stored on data media in the calibration lab and can be communicated on request.*

4. Messergebnisse / Measuring results

Die Messergebnisse für die Kreismessung sind in Tabelle 1 aufgeführt. Tabelle 2 beinhaltet die Messergebnisse für die Distanzmessung der horizontalen Striche.
 Zur Reduktion der Messwerte auf 20°C wurde als linearer thermischer Längenausdehnungskoeffizient der Wert $\alpha_t = 9,5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ verwendet.

The measuring results for the circle measurement are listed in table 1. The measuring results for the distance measurement are listed in table 2.

A value of $\alpha_t = 9.5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ was used as the linear thermal expansion coefficient for reduction of the measured values to 20°C .

Während der Kalibrierung betrug die Temperatur des Kalibriergegenstandes: 21,5 °C

The temperature of the calibration object during the measurement was:

Nr. No.	Koordinaten Coordinates mm		Durchmesser Diameter mm	Rundheitsab- weichung Roundness deviation mm	Messpunkte Measuring points	Filter Typ Used filter (W/R)
	X	Y				
1	-0,00070	37,49940	3,49920	0,00035	2000	150
2	24,99905	37,49980	1,49925	0,00033	1500	150
3	-0,00072	24,99982	0,99926	0,00031	1200	150
4	24,99927	24,99989	0,49918	0,00028	600	50
5	-0,00042	12,50003	0,24909	0,00012	400	15
6	24,99965	12,50002	0,11904	0,00015	350	15
7	0	0	0,07894	0,00014	250	15
8	25,00006	0	0,05898	0,00014	220	15
9	-0,00032	21,84976	0,03911	0,00024	200	15
10	24,99942	21,84991	0,02388	0,00028	200	15

Tabelle 1: Kreismessung
 Table 1: Measurement of circles

	Distanz Distance mm
Pos 1	0
Pos 2	-12,49966
Pos 3	-24,99955

Tabelle 2: Distanzmessung
 Table 2: Distance measurement



Kalibrierschein-Nr. 33779
Calibration certificate No.

21.09.2021

Seite 6
Page

5. Messunsicherheit / Measuring uncertainty

Die Messunsicherheit beträgt:
The measuring uncertainties are:

Distanzen <i>Distances</i>	$U = 0,4 \mu\text{m} + 1,5 \times 10^{-6} \times l$	$l = \text{Länge / length}$
Durchmesser <i>Diameter</i>	$U = 0,4 \mu\text{m} + 1,5 \times 10^{-6} \times d$	$d = \text{Durchmesser / diameter}$
Rundheitsabweichung <i>Roundness deviation</i>	$U = 0,4 \mu\text{m}$	

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: 2013 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im zugeordneten Wertintervall.

The specification indicates the upgraded measuring uncertainty resulting from the multiplication of the standard measuring uncertainty by the factor $k = 2$. It was determined in conformity with EA-4/02 M: 2013. The values of the measurement parameter lie within the specified range with a probability of 95%.

6. Bemerkung / Remark

Im Zweifelsfall ist der deutsche Text des Kalibrierscheines gültig.
In case of doubt the German text of the certificate is valid.