



PHYSICAL
PROPERTIES
TESTERS
GROUP



Alluris

AT-10

Kalibrierschein / Calibration Certificate 2507-K.36022

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium / issued by the calibration laboratory

PPT GmbH & Co KG

Basler Straße 65

79100 Freiburg

Germany

Mitglied im / member of the

Deutschen Kalibrierdienst



Deutsche
Akreditierungsstelle
D-K-20121-01-00

K.36022

D-K-
20121-01-00

2025-07

Kalibrierzeichen

(Calibration mark)

Gegenstand:

(Object)

Auszugskraftmessgerät

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

Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

Hersteller:

(Manufacturer)

Alluris®

Typ:

(Type)

FMT-W40K1

Fabrikat-/Serien-Nr.:

(Serial no.)

C.29398

Auftraggeber:

(Customer)

SAS Investment GmbH & Co.

KG

Alte Hütte 3
57537 Wissen

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.

Prüfmittelnummer:

(Inventory no.)

n.v.

Auftragsnummer:

(Order no.)

n.v.

Seitenzahl:

7

(Number of pages of the certificate)

Kalibrierdatum:

29.07.2025

(Date of Calibration)

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klarschrift auch ohne Unterschrift gültig.

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. Calibration certificates with the full name of the approval responsible person are valid without signature.

Datum

Date

Freigabe des Scheins durch

Approval of the certificate of calibration by

Bearbeiter

Person in charge

29.07.2025

M.Schaber

P. Frank

K.36022
D-K- 20121-01-00
2025-07

1 Kalibrierverfahren (Calibration method)

Das Gerät wurde nach den Vorschriften der DKD-R 3-3 (03/2024) Ablauf D kalibriert mit der Anzeigeabweichung als Ergebnisgröße. 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 ungefähr 95 % im zugeordneten Wertebereich.

(The instrument was calibrated according directive DKD-R 3-3 (03/2024) method C with the error of display value as the result. Stated is the expanded uncertainty. The expanded uncertainty assigned to the measurement results is obtained by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k=2. It has been determined in accordance with EA-4/02 M:2022. The value of the measurement lies within the assigned range of values with a probability of about 95 %.)

2 Kalibiergegenstand und Zusatzgeräte (Calibration object and accessories)

- 2.1 Gegenstand: Auszugskraftmessgerät
(Object)
- Hersteller: Alluris®
(Manufacturer)
- Typ: FMT-W40K1
(Type)
- Seriенnummer: C.29398
(Serial no.)
- Prüfmittelnummer: n.v.
(Inventory no.)
- Nennkraft F_N : 1000 N
(Nominal Force)
- Auflösung: 1 N
(Resolution)
- Zul. Anzeigeabweichung v. F_N : 0,60%
(Allowed display error)
- Zul. Anzeigeabweichung: 6 N
(Allowed display error)
- Spezifikationsgrenze v. F_N : 1,10% lt. Hersteller gemäß ILAC-G8
(Specification limit)
(declared by manufacturer accord. to ILAC-G8)
- 2.2 Einbauteile (Attachments): Krafteinleitungsteil mit Zugseil für 90°-Umlenkung
(spiel- und reibungsfrei)
- 2.3 Messleitung (Measuring cable):
- 2.4 Zusätzliche Geräte (Additional devices):

3 Umweltbedingungen (*Ambient conditions*)

Bezugstemperatur im Kalibrierlaboratorium ($21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) während der Messung auf 1 K stabil. Der Kalibriergegenstand wurde vor der Kalibrierung mindestens 1 Tag zur Akklimatisierung im Messraum aufbewahrt.

The ambient temperature of the calibration laboratory ($21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) is stabilized within a range of 1 K. The calibration object is stored for minimum 1 day before calibration for acclimatisation in the laboratory.

Belastung (Load)		bei Beginn (at start)	bei Ende (at end)
Zug (Pull)	Temperatur (Temperature) ($\pm 0,3$)	21,7 °C	21,6 °C
	Luftfeuchtigkeit (Humidity) (± 2)	58 %rH	58 %rH
	Luftdruck (Air pressure) ($\pm 0,5$)	986,2 hPa	986,0 hPa

4 Messbedingungen (*Measuring conditions*)

4.1 Prüfling (*Test item*)

Kraftrichtung (*Direction of force*) : horizontal (Tischgerät)
horizontal (benchtop device)

Einbaustellung (*Mounting angle*) : 0°

Vorbelastungen (*Preloads*) : 2

Haltezeiten (*Duration of test force*) : 30 s

4.2 Beanstandungen (*Faults*)

4.3 Bemerkungen (*Remarks*)

5 Messergebnisse (Measuring results)

Verwendete Formelzeichen (*Used formular symbols*) :

ΔX	Zulässige Anzeigeabweichung lt. Hersteller (<i>Allowed display error according to manufacturer</i>)
\bar{X}_{wr}^*	Mittelwert aus allen Belastungen (<i>Mean value of all load force increments</i>)
X_a	Ausgeglichener Mittelwert der Interpolation (<i>Balanced mean value of interpolation</i>)
b'	Relative Wiederholpräzision in gleicher Einbaustellung (<i>Relative repeatability with identical mounting position</i>)
f_c	Relative Interpolationsabweichung (<i>Relative interpolation error</i>)
f_0	Relative Nullpunktabweichung (<i>Relative zero point error</i>)
u_{zer}	Standardmessunsicherheit des Nullpunktes (<i>Uncertainty of measurement at zero point</i>)
u_{ind}	Standardmessunsicherheit der Anzeige bei der Belastungsstufe (<i>Uncertainty of measurement displayed at load force increment</i>)
u_{cmc}	Standardmessunsicherheit durch K-BNME eingestellter Kraftwert (<i>Uncertainty of measurement of set force value at reference measuring equipment</i>)
u_t	Standardmessunsicherheit des Kalibrierendwertes (<i>Uncertainty of measurement of ultimate calibration value</i>)
u_{rep}	Standardmessunsicherheit Wiederholpräzision (<i>Uncertainty of measurement of repeatability</i>)
u_{rot}	Standardmessunsicherheit Vergleichspräzision (<i>Uncertainty of measurement of rotation</i>)
u_{rev}	Standardmessunsicherheit Umkehrspanne (<i>Uncertainty of measurement of hysteresis error</i>)
u	Gesamte Standardmessunsicherheit (<i>Total uncertainty of measurement</i>)
U	Erweiterte gesamte Messunsicherheit (<i>Expanded total uncertainty of measurement</i>)
u'	nicht korrigierbare systematische Abweichung (<i>non correctable systemic error</i>)
U'	Unsicherheitsintervall (<i>Interval of uncertainty</i>)
W	Relative erweiterte Messunsicherheit (<i>Relative expanded uncertainty of measurement</i>)
W'	Releatives erweitertes Messunsicherheitsintervall (<i>Relative expanded intervall of uncertainty</i>)

5.1 Ergebnisse in Zugrichtung (*Results tension force*)

5.1.1 Kennwerte der Vorbelastung (*Values of preloading*)

Nullanzeige i_0 : 0 N

(*Indication at zero load*):

Anzeige bei Höchstkraft X_p : 999 N

(*Indication at max force*):

Restanzeige i_f nach Vorbelastung 0 N f_0 : 0,00 %

(*Indication after preloading*):

5.1.2 Aufgenommene und berechnete Werte (*Captured and calculated values*)

Kraft (Force)	Anzeigewerte (Displayed values)		Mittelwerte (Mean values)		Berechnete Werte (Calculated values)		Zul. Abweichung (Allowed error) $\pm \Delta X$ N	Bewertung (Confirmation)		
	in N		in N		in %					
	0°		X_{wr}^*	X_a	f_c	b'				
in N	X_1	X_2								
0	0	0	0	0	-	-	6,0	pass		
200	200	200	200	200	0,03	0,01	6,0	pass		
400	400	400	400	400	0,03	0,00	6,0	pass		
600	599	600	600	600	-0,05	0,17	6,0	pass		
800	799	800	800	800	-0,03	0,12	6,0	pass		
1000	1000	1000	1000	1000	0,03	0,00	6,0	pass		

Interpolationsgleichung von X_a (*equation of interpolation of X_a*):

$$X_a = 0,999698 \cdot F$$

5.1.3 Messunsicherheiten (*Uncertainties of measurement*)

Die Messunsicherheit einer Kraftstufe ergibt sich zu

(The uncertainty of measurement for each force increment is calculated as)

$$U'(\Delta F) = u' + k \cdot u = u' + U$$

$$W'(\Delta F) = u' / F_i + W$$

Kraft (Force)	in N						
	in N	u_{ind}	u_{cmc}	u_{zer}	u_{rep}	u_{rev}	$u_{\text{rot}})^*$
200	0,29	0,10	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
400	0,29	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
600	0,29	0,30	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00
800	0,29	0,40	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00
1000	0,29	0,50	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00

)* systematische Abweichung (systematic component)

Kraft (Force)	in N			in %		
	in N	u'	u	U	W	W'
200	0,00	0,42	0,84	0,42	0,42	0,42
400	0,00	0,45	0,91	0,23	0,23	0,23
600	0,00	0,58	1,17	0,19	0,19	0,19
800	0,00	0,64	1,28	0,16	0,16	0,16
1000	0,00	0,65	1,29	0,13	0,13	0,13

K.36022
D-K-
20121-01-00
2025-07

6 Verwendete Mess- und Prüfeinrichtungen (*Test and measuring equipment used*)

Die verwendeten Mess- und Prüfeinrichtungen sind auf die nationalen Normale der PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt) rückgeführt durch Transfernormale mit den Kalibrierscheinen:

12380_PTB_2023-09, 12283_PTB_2023-05, 12284_PTB_2023-05

The test and measuring equipment used to perform the calibration procedures are traceable to the national standards of PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt) by force transfer standards with the calibration certificates: 12380_PTB_2023-09, 12283_PTB_2023-05, 12284_PTB_2023-05

6.1 Verwendete Prüfeinrichtung (*Test equipment used*)

Bezeichnung: 1 kN - Kalibriermaschine

Designation: 1 kN - Calibration machine

Beschreibung: Kraft-Bezugsnormalmesseinrichtung mit Referenznormal mit einer relativen erweiterten Messunsicherheit im verwendeten Messbereich $\leq 0,1\% \text{ (k=2)}$.

Description: Force reference standard equipment with reference transducer with a relative expanded measurement uncertainty of the force scale in the used measuring range $\leq 0,1\% \text{ (k=2)}$.

6.2 Verwendete Messmittel (*Measuring equipment used*)

Kraftaufnehmer 1000 N Z30A (HBM) Klasse 0,5, Seriennummer 213313075

Force transducer 1000 N Z30A (HBM) Class 0,5, Serial No. 213313075

Kraft-Anzeigegerät DAQ (Alluris) Seriennummer 213313075

Force indication instrument DAQ (Alluris) Serial no. 213313075

K.36022
D-K-
20121-01-00
2025-07

7 Konformitätsaussage (*Conformity*)

Messwerte liegen innerhalb der zulässigen Abweichung des Herstellers
(unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit W')

*Measured values within the allowable error of manufacturer's specification
(including the expanded total uncertainty W')*



Messwerte liegen innerhalb der zulässigen Abweichung des Herstellers,
unter Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit W' jedoch
außerhalb (keine Konformitätsaussage möglich).

*Measured values inside allowable error of manufacturer's specification but outside
including expanded total uncertainty W' (declaration of conformity not possible).*



Messwerte liegen außerhalb der zulässigen Abweichung des Herstellers.

Measured values outside the allowable manufacturer's specification.

Die Konformitätsaussage erfolgt gemäß DAkkS-Dokument 71 SD 0 025.

The conformity is declared in accordance to DAkkS document 71 SD 0 025.

8 Bemerkungen (*Remarks*)

Die in diesem Kalibrierschein angegebenen Ergebnisse beziehen sich nur auf den kalibrierten Gegenstand. Die englische Fassung dieses Kalibrierscheines ist eine unverbindliche Übersetzung. Im Zweifelsfall gilt der deutsche Originaltext.

The results in this calibration certificate refer only to the calibrated object. The English version of the calibration certificate is not a binding translation. If any matter gives rise to controversy, the German original text is valid.

Ein Kraftmessgerät sollte neu kalibriert werden, wenn es überlastet wurde oder sonstige unsachgemäße Handhabungen oder Veränderungen stattgefunden haben, die einen Einfluss auf die Messunsicherheit haben können. Ansonsten empfehlen wir eine Rekalibrierung nach 12 Monaten.

A force gauge should be newly calibrated after overload, when repair was performed or any other improper manipulations or changes have occurred that might exert an effect on the measuring uncertainty. Otherwise, we recommend a recalibration after 12 month.

Ende des Kalibrierscheines

V1.3.17 (REV33)

End of calibration certificate