

# ALLURIS

innovative Messinstrumente  
für physikalische Größen

Alluris GmbH & Co. KG

Basler Straße 65  
DE 79100 Freiburg  
Germany

akkreditiert durch die / accredited by the

**Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH**

Mitglied im / member of the

**Deutschen Kalibrierdienst**



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-K-20121-01-00

K.19205

D-K-  
20121-01-00  
2020-08

**Kalibrierschein**

**2008-K.19205**

**Kalibrierzeichen**

(Calibration mark)

Gegenstand:  
(Object)

**Handkraftmessgerät**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die 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 GmbH & Co. KG**

This calibration certificate documents the 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 mutual recognition of calibration certificates.

The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Typ:  
(Type)

**FMI-200C5**

Fabrikat-/Serien-Nr.:  
(Serial no.)

**G8450E532**

Auftraggeber:  
(Customer)

**Alluris GmbH & Co. KG**  
- Service -  
**Basler Straße 65**  
**79100 Freiburg**

Prüfmittelnummer:  
(Inventory no.)

**PMP987**

Auftragsnummer:  
(Order no.)

**4092830967**

Seitenzahl:  
(Number of pages of the certificate)

**10**

Kalibrierdatum:  
(Date of Calibration)

**27.08.2020**

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

10.11.2020

Leiter des Kalibrierlaboratoriums

Head of the calibration laboratory

*Axel Fischer*

Bearbeiter

Person in charge

*Magdalena Motyl*

Dipl.-Ing. (BA) A. Fischer

L. Motyl

## 1 Kalibrierverfahren (*Calibration method*)

Das Gerät wurde nach den Vorschriften der DKD-R 3-3 (09/2018) Ablauf B 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:2013 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Wertebereich.

(*The instrument was calibrated according directive DKD-R 3-3 (09/2018) method A 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:2013. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95 %.*)

## 2 Kalibiergegenstand und Zusatzgeräte (*Calibration object and accessories*)

2.1 Gegenstand: (Object)	Handkraftmessgerät	
Hersteller: (Manufacturer)	Alluris GmbH & Co. KG	
Typ: (Type)	FMI-200C5	
Seriennummer: (Serial no.)	G8450E532	
Prüfmittelnummer: (Inventory no.)	PMP987	
Nennkraft $F_N$ [N]: (Nominal Force)	500,0	
Auflösung [N]: (Resolution)	0,1	
Zul. Anzeigeabweichung [%] v. $F_N$ : (Allowed display error)	0,22	
Zul. Anzeigeabweichung [N]: (Allowed display error)	1,10	
Spezifikationsgrenze [%] v. $F_N$ : (Specification limit)	0,30	lt. Hersteller gemäß ILAC-G8 (declared by manufacturer accord. to ILAC-G8)
2.2 Einbauteile (Attachments):		
2.3 Messkabel (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 1K stabil. Der Kalibiergegenstand 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 1K. The calibration object is stored for minimum 1 day before calibration for acclimatisation in the laboratory.*

<b>Belastung (Load)</b>		<b>bei Beginn (at start)</b>	<b>bei Ende (at end)</b>
Zug (Pull)	Temperatur (Temperature) [ $^{\circ}\text{C}$ ] ( $\pm 0,3$ )	21,1	21,1
	Luftfeuchtigkeit (Humidity) [%rH] ( $\pm 2$ )	48,9	48,8
	Luftdruck (Air pressure) [hPa] ( $\pm 0,5$ )	984,8	984,8
Druck (Push)	Temperatur (Temperature) [ $^{\circ}\text{C}$ ] ( $\pm 0,3$ )	21,2	21,2
	Luftfeuchtigkeit (Humidity) [%rH] ( $\pm 2$ )	48,5	48,1
	Luftdruck (Air pressure) [hPa] ( $\pm 0,5$ )	984,7	984,3

### 4 Messbedingungen (*Measuring conditions*)

#### 4.1 Prüfling (*Test item*)

Einbaulage (*Mounting position*): vertikal, lotrecht  
vertical, perpendicular

Einbaustellungen (*Mounting angle*): 0°

Vorbelastungen (*Preloadings*): 3

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

#### 4.2 Beanstandungen (*Faults*)

#### 4.3 Bemerkungen (*Remarks*)

## 5 Messergebnisse (*Measuring results*)

Verwendete Formelzeichen (*Used formular symbols*):

$\Delta X$	Zulässige Anzeigearabweichung lt. Hersteller ( <i>Allowed display error according to manufacturer</i> )
$\bar{X}_{wr}$	Mittelwert aus zunehmenden Kräften ( <i>Mean value of increasing force increments</i> )
$\bar{X}'_{wr}$	Mittelwert aus abnehmenden Kräften ( <i>Mean value of decreasing force increments</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> )
$b_t'$	Relative Wiederholpräzision bei Maximalkraft ( <i>Relative repeatability at maximum force</i> )
$b'$	Relative Wiederholpräzision in gleicher Einbaustellung ( <i>Relative repeatability with identical mounting position</i> )
$v$	Relative Umkehrspanne ( <i>Hysteresis error</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> )
$u_{ind,0}$	Standardmessunsicherheit der Anzeige vor der Belastungsstufe ( <i>Uncertainty of measurement displayed before load is applied</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 der Wiederholpräzision ( <i>Uncertainty of measurement of repeatability</i> )
$u_{rot}$	Standardmessunsicherheit der Vergleichspräzision ( <i>Uncertainty of measurement of rotation</i> )
$u_{rev}$	Standardmessunsicherheit der 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 interval of uncertainty</i> )

## 5.1 Ergebnisse in Zugrichtung (Results tension force)

### 5.1.1 Kennwerte der Vorbelastung (Values of preloading)

Nullanzeige  $i_0$  [N]: 0,0

(*Indication at zero load*):

Anzeige bei Höchstkraft  $X_p$  [N]: 499,7

(*Indication at max force*):

Restanzeige  $i_f$  [N] nach Vorbelastung: 0,0

(*Indication after preloading*):

Relative Nullpunktabweichung  $f_0$  [%]: 0,000

(*Relative zero point error*):

### 5.1.2 Aufgenommene Kraftmesswerte (Captured force values)

Kraft (Force) $F_i$ [N]	Anzeigewerte (Displayed values)				$\pm \Delta X$ [N]	Bewertung (Confirmation)
	$0^\circ$					
	$X_1$ [N]	$X_2'$ [N]	$X_3$ [N]	$X_4'$ [N]		
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,10	pass
100,0	100,0	99,9	100,0	100,0	1,10	pass
200,0	200,0	199,9	200,0	199,9	1,10	pass
300,0	299,9	299,8	299,9	299,8	1,10	pass
400,0	399,8	399,8	399,8	399,8	1,10	pass
500,0	499,7	499,7	499,7	499,7	1,10	pass

### 5.1.3 Berechnete Kenngrößen (Calculated characteristics)

Kraft (Force) $F_i$ [N]	Mittelwerte (Mean values)				$b_t'$ [%]	$b'$ [%]	$v$ [%]	$f_c$ [%]
	$\bar{X}_{wr}$ [N]	$\bar{X}'_{wr}$ [N]	$\bar{X}^{*}_{wr}$ [N]	$X_a$ [N]				
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-
100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	0,000	0,000	0,050	0,027
200,0	200,0	199,9	200,0	199,9	0,000	0,000	0,050	0,027
300,0	299,9	299,8	299,9	299,8	0,000	0,000	0,033	0,002
400,0	399,8	399,8	399,8	399,8	0,000	0,000	0,000	0,002
500,0	499,7	499,7	499,7	499,7	0,000	0,000	0,000	-0,008

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

$$X_a = 0,999477 \cdot F$$

#### 5.1.4 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) $F_i$ [N]	$u_{ind}$ [N]	$u_{cmc}$ [N]	$u_t$ [N]	$u_{zer}$ [N]	$u_{rep}$ [N]	$u_{rot}$ [N])*	$u_{rev}$ [N])*
<b>100,0</b>	0,029	0,010	0,000	0,000	0,000	0,040	0,014
<b>200,0</b>	0,029	0,020	0,000	0,000	0,000	0,080	0,029
<b>300,0</b>	0,029	0,030	0,000	0,000	0,000	0,120	0,029
<b>400,0</b>	0,029	0,040	0,000	0,000	0,000	0,160	0,000
<b>500,0</b>	0,029	0,050	0,000	0,000	0,000	0,200	0,000

)\* systematische Abweichung (*systematic component*)

Kraft (Force) $F_i$ [N]	$u'$ [N]	$u$ [N]	$U$ [N]	$W$ [%]	$W'$ [%]
<b>100,0</b>	0,043	0,042	0,084	0,084	<b>0,127</b>
<b>200,0</b>	0,085	0,045	0,091	0,045	<b>0,088</b>
<b>300,0</b>	0,123	0,051	0,101	0,034	<b>0,075</b>
<b>400,0</b>	0,160	0,057	0,114	0,029	<b>0,069</b>
<b>500,0</b>	0,200	0,065	0,129	0,026	<b>0,066</b>

#### 5.2 Ergebnisse in Druckrichtung (*Results compression force*)

##### 5.2.1 Kennwerte der Vorbelastung (*Values of preloading*)

Nullanzeige  $i_0$  [N]: 0,0

(*Indication at zero load*):

Anzeige bei Höchstkraft  $X_p$  [N]: 499,9

(*Indication at max force*):

Restanzeige  $i_f$  [N] nach Vorbelastung: 0,0

(*Indication after preloading*):

Relative Nullpunktabweichung  $f_0$  [%]: 0,000

(*Relative zero point error*):

5.2.2 Aufgenommene Kraftmesswerte (*Captured force values*)

Kraft (Force)	Anzeigewerte ( <i>Displayed values</i> )				Zul. Abweichung ( <i>Allowed error</i> )	Bewertung ( <i>Confirmation</i> )
	$0^\circ$					
$F_i$ [N]	$X_1$ [N]	$X_2'$ [N]	$X_3$ [N]	$X_4'$ [N]	$\pm \Delta X$ [N]	
<b>0,0</b>	0,0	0,0	0,0	-0,1	1,10	pass
<b>100,0</b>	100,0	99,9	100,0	99,9	1,10	pass
<b>200,0</b>	200,0	199,9	200,0	199,9	1,10	pass
<b>300,0</b>	299,9	299,9	299,9	299,9	1,10	pass
<b>400,0</b>	399,9	399,9	399,9	399,9	1,10	pass
<b>500,0</b>	499,9	499,9	499,9	499,9	1,10	pass

5.2.3 Berechnete Kenngrößen (*Calculated characteristics*)

Kraft (Force)	Mittelwerte ( <i>Mean values</i> )							
	$\bar{X}_{wr}$ [N]	$\bar{X}'_{wr}$ [N]	$\bar{X}^{*}_{wr}$ [N]	$X_a$ [N]	$b_t'$ [%]	$b'$ [%]	$v$ [%]	$f_c$ [%]
<b>0,0</b>	0,0	-0,1	0,0	0,0	-	-	-	-
<b>100,0</b>	100,0	99,9	100,0	100,0	0,060	0,000	0,100	-0,025
<b>200,0</b>	200,0	199,9	200,0	200,0	0,060	0,000	0,050	0,000
<b>300,0</b>	299,9	299,9	299,9	299,9	0,060	0,000	0,000	-0,009
<b>400,0</b>	399,9	399,9	399,9	399,9	0,060	0,000	0,000	0,000
<b>500,0</b>	499,9	499,9	499,9	499,9	0,060	0,000	0,000	0,005

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

$$X_a = 0,999755 \cdot F$$

### 5.2.4 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)	$F_i$ [N]	$u_{\text{ind}}$ [N]	$u_{\text{cmc}}$ [N]	$u_t$ [N]	$u_{\text{zer}}$ [N]	$u_{\text{rep}}$ [N]	$u_{\text{rot}}$ [N])*	$u_{\text{rev}}$ [N])*
<b>100,0</b>	0,029	0,010	0,017	0,000	0,000	0,040	0,029	
<b>200,0</b>	0,029	0,020	0,035	0,000	0,000	0,080	0,029	
<b>300,0</b>	0,029	0,030	0,052	0,000	0,000	0,120	0,000	
<b>400,0</b>	0,029	0,040	0,069	0,000	0,000	0,160	0,000	
<b>500,0</b>	0,029	0,050	0,087	0,000	0,000	0,200	0,000	

)\* systematische Abweichung (*systematic component*)

Kraft (Force)	$F_i$ [N]	$u'$ [N]	$u$ [N]	$U$ [N]	$W$ [%]	$W'$ [%]
<b>100,0</b>	0,049	0,045	0,091	0,091	<b>0,140</b>	
<b>200,0</b>	0,085	0,057	0,114	0,057	<b>0,100</b>	
<b>300,0</b>	0,120	0,073	0,145	0,048	<b>0,088</b>	
<b>400,0</b>	0,160	0,090	0,180	0,045	<b>0,085</b>	
<b>500,0</b>	0,200	0,108	0,216	0,043	<b>0,083</b>	

K.19205
D-K- 20121-01-00
2020-08

## 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: 9649 (D-K-15106-01-00), 12589 PTB 18, 12590 PTB 18

*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: 9649 (D-K-15106-01-00), 12589 PTB 18, 12590 PTB 18*

### 6.1 Verwendete Prüfeinrichtung (*Test equipment used*)

Bezeichnung: 1 kN - Kalibriermaschine

*Designation:* 1 kN - Calibration machine

Beschreibung: Kraft-Bezugsnormalmesseinrichtung mit 2 Massestapeln mit einer relativen erweiterten Messunsicherheit der Kraftskala im verwendeten Messbereich  $\leq 0,02\%$  ( $k=2$ ).

*Description:* Force reference standard machine with 2 weight chains with a relative expanded measurement uncertainty of the force scale in the used measuring range  $\leq 0,02\%$  ( $k=2$ ).

### 6.2 Verwendete Messmittel (*Measuring equipment used*)

Gewichtssatz 10 N - 1000 N

*Weight set 10 N - 1000 N*

Klasse M1, Seriennummer 10581

*Class M1, Serial No. 10581*

K.19205
D-K-
20121-01-00
2020-08

## 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')*



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

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



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 englische Fassung dieses Kalibrierscheines ist eine unverbindliche Übersetzung. Im Zweifelsfall gilt der deutsche Originaltext.

*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

V1.1.04 (REV25)

End of calibration certificate