

akkreditiert durch die / accredited by the

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH

als Kalibrierlaboratorium im / as calibration laboratory in the

Deutschen Kalibrierdienst 



Kalibrierschein **1706-K.10971**
Calibration Certificate

Kalibrierzeichen
 (Calibration mark)

K.10971
D-K- 20121-01-00
2017-06

Gegenstand: **h t) -**
 (Object)

Hersteller: **PTL Dr. Grabenhorst GmbH**
 (Manufacturer)

Typ: **PTL P10.24**
 (Type)

Fabrikat-/Serien-Nr.: **5001066**
 (Serial no.)

Auftraggeber: **h AG**
 (Customer)

@ h 100
DE 9 B

Prüfmittelnummer: **170**
 (Inventory no.)

Auftragsnummer: **11-00035328**
 (Order no.)

Seitenzahl: **7**
 (Number of pages of the certificate)



Kalibrierdatum: **27.06.2017**
 (Date of Calibration)

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.

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.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH als auch 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 both the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature are not valid.

Datum Date	Leiter des Kalibrierlaboratoriums Head of the calibration laboratory	Bearbeiter Person in charge
28.06.2017	 Dipl.-Ing. (BA) A. Fischer	 A. Fischer

1 Kalibrierverfahren (Calibration method)

Das Gerät wurde nach den Vorschriften der VDI/VDE 2624 (2008) Blatt 2.1 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 DAkkS-DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall.

(The instrument was calibrated according directive VDI/VDE 2624 (2008) sheet 2.1 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 DAkkS-DKD-3. The value of the measurand lies within the assigned range of values with a probability of 95 %.)

2 Kalibriergegenstand und Zusatzgeräte (Calibration object and accessories)

2.1 Gegenstand: (Object)	Federwaage	
Hersteller: (Manufacturer)	PTL Dr. Grabenhorst GmbH	
Typ: (Type)	PTL P10.24	
Seriennummer: (Serial no.)	5001066	
Prüfmittelnummer: (Inventory no.)	170	
Nennkraft F_N [N]: (Nominal Force)	50,0	
Auflösung [N]: (Resolution)	2,5	
Zul. Anzeigeabweichung [%] v. F_N : (Allowed display error)	1,00	(± 1 digit)
Zul. Anzeigeabweichung [N]: (Allowed display error)	3,00	
Zul. Messabweichung [%] v. F_N : (Allowed absolute error of measurement)	1,00	lt. Hersteller gemäß DIN 1319-1 (declared by manufacturer accord. to DIN 1319-1)

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 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 (<i>Load</i>)		bei Beginn (<i>at start</i>)	bei Ende (<i>at end</i>)
Zug (<i>Pull</i>)	Temperatur (<i>Temperature</i>) [$^{\circ}\text{C}$] ($\pm 0,3$)	22,2	22,4
	Luftfeuchtigkeit (<i>Humidity</i>) [%rH] (± 2)	69,8	69,2
	Luftdruck (<i>Air pressure</i>) [hPa] ($\pm 0,5$)	975,0	974,8

4 Messbedingungen (*Measuring conditions*)

4.1 Kraftaufnehmer (*Force sensor*)

Kraftrichtung (*Direction of force*): vertikal, lotrecht (*vertical, perpendicular*)

Einbaustellungen (*Mounting angle*): 0°

Vorbelastungen (*Preloads*): 1

Haltezeiten (*Duration of test force*): 10 s

4.2 Beanstandungen (*Faults*)

4.3 Bemerkungen (*Remarks*)

5 Messergebnisse (*Measuring results*)

Verwendete Formelzeichen (*Used formular symbols*):

F_i	Bei zunehmender Prüfkraft durch Bezugsnormale realisierte konstante Kraft (<i>Constant force realized at increasing test load through reference standards</i>)
F_s	Bei zunehmender Prüfkraft am Kalibriergegenstand angezeigte Kraft (<i>Force indicated on calibration item at increasing test load</i>)
F'_s	Bei abnehmender Prüfkraft am Kalibriergegenstand angezeigte Kraft (<i>Force indicated on calibration item at decreasing test load</i>)
ΔX	Zulässige Anzeigeabweichung lt. Hersteller (<i>Allowed display error according to manufacturer</i>)
a_n	Relative Auflösung des Kalibriergegenstands (<i>Relative resolution of calibration item</i>)
a_0	Relative Auflösung des Kalibriergegenstands im unbelasteten Zustand (<i>Relative resolution of calibration item in unloaded state</i>)
$b_{0,5}$	Relative Wiederholpräzision des Kalibriergegenstands bei etwa 50 % der Nennkraft (<i>Relative repeatability error of calibration item at approx. 50 % nominal force</i>)
q_n	Relative Anzeigeabweichung (<i>Relative error of indication</i>)
v_n	Relative Umkehrspanne (<i>Hysteresis error</i>)
f_0	Relative Nullpunktabweichung des Kalibriergegenstands (<i>Relative zero error of calibration item</i>)
w_{cmc}	Relative Standardmessunsicherheit durch K-BNME eingestellter Kraftwert (<i>Relative uncertainty of measurement of set force value at reference measuring equipment</i>)
w_{a0}	Relative Messunsicherheit der Auflösung im Nullpunkt (<i>Relative uncertainty of measurement of the resolution at zero point</i>)
w_{an}	Relative Messunsicherheit der Auflösung im Messpunkt (<i>Relative uncertainty of measurement of the resolution at measuring point</i>)
w_{bn}	Relative Messunsicherheit der Wiederholpräzision (<i>Relative uncertainty of measurement of repeatability</i>)
w_{qn}	Relative Messunsicherheit der Anzeigeabweichung im Messpunkt (<i>Relative uncertainty of measurement of the error of indication at measuring point</i>)
w_{vn}	Relative Messunsicherheit der Umkehrspanne im Messpunkt (<i>Relative uncertainty of measurement of the hysteresis at measuring point</i>)
W_n	Relative erweiterte Messunsicherheit (<i>Relative expanded uncertainty of measurement</i>)

5.1 Ergebnisse in Zugrichtung (Results tension force)

5.1.1 Aufgenommene Kraftmesswerte (Captured force values)

Kraft (Force)	Anzeigewerte (Displayed values)		Anzeigeabweichung (Error of indication)		Zul. Abweichung (Allowed error)	Bewertung (Confirmation)
	F_i [N]	F_s [N]	F'_s [N]	ΔF_s [N]		
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,00	pass
5,0	2,5	2,5	-2,5	-2,5	3,00	pass
10,0	7,5	7,5	-2,5	-2,5	3,00	pass
25,0	22,5	22,5	-2,5	-2,5	3,00	pass
35,0	32,5	32,5	-2,5	-2,5	3,00	pass
50,0	45,0	45,0	-5,0	-5,0	3,00	fail
25,0	22,5	-	-2,5	-	3,00	pass
25,0	22,5	-	-2,5	-	3,00	pass
25,0	22,5	-	-2,5	-	3,00	pass

5.1.2 Berechnete Kenngrößen (Calculated characteristics)

Kraft (Force)	Berechnete Werte (Calculated values)					
	F_i [N]	a_n [%]	q_n [%]	v_n [%]	f_0 [%]	$b_{0,5}$ [%]
5,0	100,000	-50,000	0,000			
10,0	33,333	-25,000	0,000			
25,0	11,111	-10,000	0,000	0,000	0,000	
35,0	7,692	-7,143	0,000			
50,0	5,556	-10,000	0,000			

5.1.3 Messunsicherheiten (Uncertainties of measurement)

Kraft (Force)							W_n [%]	
	F_i [N]	w_{cmc} [%]	w_{ao} [%]	w_{an} [%]	w_{bn} [%]	w_{qn} [%]		w_{vn} [%]
5,0				28,868		-10,206	0,000	61,305
10,0				9,623		-5,103	0,000	21,974
25,0	0,010	1,443	3,208	0,000	-2,041	0,000	0,000	8,133
35,0			2,221		-1,458	0,000	0,000	6,047
50,0			1,604		-2,041	0,000	0,000	5,940

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.

The test and measuring equipment used to perform the calibration procedures are traceable to the national standards of PTB (Physikalisch Technische Bundesanstalt).

6.1 Verwendete Prüfeinrichtung (*Test equipment used*)

Bezeichnung: 1 kN - Kalibriermaschine

Designation: 1 kN - Calibration machine

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

Description: Force-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 0,2 N - 50 N

Klasse M1, Seriennummer 11129

Kalibrierschein 59886 (D-K-15192-01-00 2014-10)

Weight set 0,2 N - 50 N

Class M1, Serial No. 11129

Calibration certificate 59886 (D-K-15192-01-00 2014-10)

Gewichtssatz 10 N - 1000 N

Klasse M1, Seriennummer 10581

Kalibrierschein 59880 (D-K-15192-01-00 2014-10)

Weight set 10 N - 1000 N

Class M1, Serial No. 10581

Calibration certificate 59880 (D-K-15192-01-00 2014-10)

7 Konformitätsaussage (Conformity)

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

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

Keine Konformitätsaussage möglich (Messwerte liegen innerhalb, unter
Berücksichtigung der erweiterten Messunsicherheit 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)*

Messwerte liegen außerhalb der zulässigen Abweichung des Herstellers
Measured values outside the allowable manufacturer's specification

Die Konformitätsaussage erfolgt gemäß Kapitel 2 der DAkKS-DKD-5.

The conformity is declared in accordance to chapter 2 of DAkKS-DKD-5.

8 Bemerkungen (Remarks)

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

*The English version of this calibration certificate is a nonbinding translation. If any matter gives rise to
controversy, the German version shall prevail.*

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 wird entsprechend der Richtlinie
VDI/VDE Blatt 2.1 eine Rekalibrierung nach 12 Monaten empfohlen.

*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, in
accordance to the directive VDI/VDE 2624 sheet 2.1 a recalibration is recommended after 12 month.*

Ende des Kalibrierscheines

Ver 2.16 05/2017 (REV10)

End of calibration certificate