

Kalibrierlaboratorium / *Calibration laboratory*

Akkreditiert durch die / *accredited by the*
 Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes



DKD-K-15501

MPA MPA STUTT GART
 Otto-Graf-Institut
 Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart

Kalibrierschein
Calibration certificate

Kalibrierzeichen
Calibration mark

B 4309
DKD-K-15501
2010 - 02

Gegenstand
Object 3000 kN - Druckprüfmaschine
 für Baustoffe

Hersteller
Manufacturer E. Seidner, Riedlingen

Typ
Type WP 300

Masch.-Nr.
Serial number 4681

Auftraggeber
Customer Lintz & Hinnerger GmbH + Co KG
 Bauunternehmung
 Bleichstr. 3
 D-74821 Mosbach

Auftragsnummer
Order No. 9018973/10-01

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines 6
Number of pages of the certificate

Datum der Kalibrierung 12.02.2010
Date of calibration

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

Der DKD 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 DKD 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.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Akkreditierungsstelle des DKD als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Accreditation Body of the DKD and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

Stempel <i>Seal</i>	Datum <i>Date</i>	Leiter des Kalibrierlaboratoriums <i>Head of the calibration laboratory</i>	Bearbeiter <i>Person in charge</i>
	22.02.2010	S. Gerber Dipl.-Ing. S. Gerber	gez. Berg Dipl.-Ing. J. Berg

Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart · Pfaffenwaldring 32 · D-70569 Stuttgart (Vaihingen)
 Telefon (0711) 685-62557 · Telefax (0711) 685-63070

1 Kalibriergegenstand

Kurzbeschreibung: 3000 kN - Druckprüfmaschine für Baustoffe
Typ: WP 300
Hersteller: E. Seidner, Riedlingen
Masch.-Nr. 4681

Baujahr: 1968
Beanspruchungseinr.: hydraulisch mit eingeschliffenem Kolben
Kraftmesseinrichtung: 1 Rohrfedermanometer
Zusatzeinrichtung: Schleppzeiger
Kraftanzeigebereiche: 3000 kN, siehe Tafel 1.
Aufstellungsort: Am Eisweiher 24, Betonlabor Prüfstelle "E"

2 Kalibrierverfahren

Die Kalibrierung / Prüfung erfolgte nach DIN EN ISO 7500-1:2004-11 mit Beiblatt 1

Die Prüfmaschine wird überwiegend mit Zusatzeinrichtung verwendet.

3 Messunsicherheit

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit U, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k=2$ ergibt. Sie wurde gemäß DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall.

4 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur: 16,2 °C
Körpertemperatur der Gebrauchsnormale: 16,2 °C

5 Messbedingungen

Verwendete Gebrauchsnormale:	MPA-Ordnungs-Nr.	Kalibrierschein Nr.	vom
<i>Bezeichnung</i>			
4 MN-Druckkraftmessgerät	H 8970-064-50740	0559 PTB 09 / N 1339	09 - 08
DMS-Messverstärker (DK 38)	H 8744-005-50740	E 924/09	09 - 04
Härteprüfgerät mit Härtevergleichsplatte	H 2931-004-50740	5368	05 - 05
Rauigkeitsmessgerät	H 4150-002-50740	8009	05 - 04
Thermometer	H 8600-012-50740	F 136/09	09 - 09



6 Formelzeichen und Kenngrößen

6.1 Formelzeichen und Definitionen

F_N	Max. Nennkraft eines Kraftanzeigebereiches der Prüfmaschine (Höchstprüfkraft)
F_i	Bei zunehmender Prüfkraft an der Prüfmaschine angezeigte Kraft
F'_i	Bei abnehmender Prüfkraft an der Prüfmaschine angezeigte Kraft
F	Bei zunehmender Prüfkraft am Kraftmessgerät angezeigte oder von Belastungskörpern ausgeübte richtige Kraft
F'	Bei abnehmender Prüfkraft am Kraftmessgerät angezeigte oder von Belastungskörpern ausgeübte richtige Kraft
F_c	Bei zunehmender Prüfkraft am Kraftmessgerät angezeigte oder von Belastungskörpern ausgeübte richtige Kraft während der ergänzenden Messreihe im kleinsten benutzten Kraftanzeigebereich
F_{ic}	Bei zunehmender Prüfkraft an der Prüfmaschine angezeigte Kraft während der ergänzenden Messreihe im kleinsten benutzten Kraftanzeigebereich
\bar{F}_i, \bar{F}	Arithmetische Mittelwerte aus mehreren Messungen von F_i bzw. F bei der gleichen Prüfkraftstufe
$F_{i\max}, F_{\max}$	Größter Einzelmesswert von F_i bzw. F bei gleicher Kraftstufe
$F_{i\min}, F_{\min}$	Kleinsten Einzelmesswert von F_i bzw. F bei gleicher Kraftstufe
F_{io}	Restanzeige an der Kraftanzeigeeinrichtung der Prüfmaschine nach Entlastung
F_L	Kraft an der unteren Grenze eines Messbereiches
R_a	Arithmetischer Mittenrauhwert
U	Erweiterte Messunsicherheit
a	Relative Auflösung der Kraftanzeigeeinrichtung der Prüfmaschine
b	Relative Wiederholpräzision der Kraftmesseinrichtung der Prüfmaschine
f_0	Relative Nullpunktabweichung der Kraftmesseinrichtung der Prüfmaschine
f_E	Ebenheitsabweichung
f_e	Relativer Biegeeinfluss
n	Anzahl der schätzbaren Bruchteile eines Skalenteilungswertes
q	Relative Anzeigeabweichung der Kraftmesseinrichtung der Prüfmaschine
r	Auflösung der Kraftanzeigeeinrichtung
v	Relative Umkehrspanne der Kraftmesseinrichtung der Prüfmaschine
x	Verhältnis der unteren Grenze eines Messbereiches zur jeweiligen Nennkraft
y	Skalenteilungswert
ϵ	Mittlere Dehnung von 2 oder 4 Mantellinien eines Zugkraftmessstabes oder eines Druckkraftmesskörpers
$\Delta\epsilon$	Dehnungsdifferenz zweier gegenüberliegender Mantellinien eines Zugkraftmessstabes oder eines Druckkraftmesskörpers
$\Delta\epsilon^*$	Dehnungsdifferenz $\Delta\epsilon$ bei $0,05 \cdot F_N$

6.2 Gleichungen zur Berechnung von Kenngrößen

$$a = \frac{r}{F_L} \cdot 100\% \quad r = \frac{y}{n} \quad x = \frac{F_L}{F_N} \quad f_0 = \frac{F_{io}}{F_N} \cdot 100\% \quad f_e = \frac{\Delta\epsilon - \Delta\epsilon^*}{\epsilon} \cdot 100\%$$

Bei Prüfung mit konstanter, an der Prüfmaschine angezeigter Kraft gelten die folgenden Gleichungen:

$$b = \frac{F_{\max} - F_{\min}}{F} \cdot 100\% \quad q = \frac{F_i - \bar{F}}{F} \cdot 100\% \quad v = \frac{F - F'}{F} \cdot 100\%$$

Bei Prüfung mit konstanter richtiger Kraft (z.B. mit Belastungskörpern) gelten die folgenden Gleichungen:

$$b = \frac{F_{i\max} - F_{i\min}}{F} \cdot 100\% \quad q = \frac{\bar{F}_i - F}{F} \cdot 100\% \quad v = \frac{F'_i - F_i}{F} \cdot 100\%$$

6.3 Grenzwerte für relative Kenngrößen

Maschinenklasse	höchstzulässiger Wert in % nach DIN EN ISO 7500-1					Grenzwert in % nach Beiblatt 1
	Relative Anzeigeabweichung q	Relative Spannweite b	Relative 1) Umkehrspanne v	Relative Nullpunktabweichung f ₀	Rel. Ablesungsunsicherheit a	Relativer Biegeeinfluss f _e
0,5	± 0,5	0,5	± 0,75	± 0,05	0,25	± 5 2) bzw. ± 10 3)
1	± 1,0	1,0	± 1,5	± 0,1	0,5	
2	± 2,0	2,0	± 3,0	± 0,2	1,0	
3	± 3,0	3,0	± 4,5	± 0,3	1,5	
1) Diese Prüfung wird nur auf Wunsch durchgeführt 2) bei Zugprüfmaschinen 3) bei Druckprüfmaschinen						

6.4 Anforderungen an Prüfmaschinen mit Zusatzeinrichtung

Bei Prüfung mit konstanter, an der Prüfmaschine angezeigter Kraft gilt die Bedingung:

$$\left| \frac{F_i - F_c}{F_c} \right| \leq 1,5 |q|$$

Bei Prüfung mit konstanter richtiger Kraft (z.B. mit Belastungskörpern) gilt die Bedingung:

$$\left| \frac{F_c - F}{F} \right| \leq 1,5 |q|$$

Für q ist in beiden Fällen der Grenzwert nach Abschnitt 6.3 einzusetzen.



7 Empfohlene Anforderungen an Druckplatten nach DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 1

zu prüfender Werkstoff	Härte min.	Ebenheitsabweichung f_E max.	Arithmetischer Mittenrauwert R_a	Durchbiegung bei Höchstkraft max.
Metalle	55 HRC	0,01 mm, gemessen über 100 mm	noch nicht festgelegt	noch nicht festgelegt
Mineralische Bindemittel (z. B. Zement)	55 HRC	0,01 mm, gemessen über 100 mm	$\leq 0,8 \mu\text{m}$	0,01 mm, gemessen über Plattenlänge
Beton	53 HRC	0,03 mm, gemessen über 250 mm	$\leq 1,6 \mu\text{m}$	0,1 mm, gemessen über 250 mm

8 Ergebnisse

8.1 Allgemeine Vorprüfung

- Sichtprüfung bzgl. funktionsgerechter Aufstellung und Betriebszustand
- Prüfung von Maschinengestell und Krafteinleitungsteilen
- Prüfung von Traversenantrieb, Säulen und Spindeln
- Prüfung des relativen Biegeeinflusses
- Prüfung von Härte bzw. Ebenheit bzw. Mittenrauwert der Druckplatten bei Druckprüfmaschinen

Beanstandungen: ---

Bemerkungen: Im 3000 kN-Kraftanzeigebereich wurde der Prüfmaschinenrahmen auf den relat. Biegeeinfluss geprüft.

Bei den Prüfkraftstufen 0,2; 0,5 und 1,0 * Nennkraft wurden am Kraftaufnehmer im Abstand von 90° die einzelnen Dehnungsdifferenzen gemessen und daraus der nachfolgende rel. Biegeeinfluss berechnet:

$$f_{0,2} = 1,4 \%$$

$$f_{0,5} = 1,7 \%$$

$$f_{1,0} = 2,2 \%$$

Die Druckplatten sind gehärtet (> 58 HRC) und der gemessene arithmetische Mittenrauwert R_a liegt zw. 0,5 μm und 0,9 μm

Die Ebenheitsabweichung der Druckplatten wurde überprüft und liegt innerhalb des zulässigen Grenzwertes.



8.2 Kalibrierung der Kraftanzeige- und Kraftmesseinrichtung

Es wurden folgende Kenngrößen ermittelt:

- | | |
|--|-------|
| a) Auflösung r bzw. relative Auflösung a der Kraftanzeigeeinrichtung | q |
| b) relative Anzeigeabweichung der Kraftmesseinrichtung | b |
| c) relative Spannweite der Kraftmesseinrichtung | v |
| d) relative Umkehrspanne der Kraftmesseinrichtung | f_0 |
| e) relative Nullpunktabweichung der Kraftmesseinrichtung | U |
| f) relative erweiterte Messunsicherheit | |

Die Messergebnisse sind in den Tafeln ab Seite 6 aufgeführt.

Bemerkung: ---

9 Konformitätsaussage

Die gemessenen Werte der Prüfmaschine liegen innerhalb der Fehlergrenzen nach DIN EN ISO 7500-1. Die Prüfmaschine kann

im Kraftanzeigebereich	von	bis	Kraftrichtung	in der Klasse		Zusatz-einrichtung
				ohne Berücksichtigung von U	mit	
3000 kN	600 kN	3000 kN	Druckkraft	2	2	mit und ohne

für maßgebliche Versuche verwendet werden.

10 Bemerkungen

Die Werkstoffprüfmaschine trägt das DKD-Kalibrierzeichen gemäß Seite 1.

Hinweis: Die Gültigkeitsdauer des Kalibrierscheins richtet sich nach den Festlegungen in DIN EN ISO 7500-1 bzw. DIN 51220. Nach größeren Reparaturen oder Justagen sowie bei ortsgebundenen Maschinen nach Änderung des Aufstellungsortes ist eine erneute Kalibrierung der Prüfmaschine erforderlich.



11 Tafeln

Tafel 1 Auflösung / relative Auflösung der Kraftanzeigeeinrichtung

Anzeige- bereich F_N	Kraft- richtung	Auflösung (Zifferschritt- wert) r	untere Grenze F_L	rel. Auflösung bei F_L a in %	zugehöriges Manometer
3000 kN	Druckkraft	2 kN	200 kN	1	Nr. 738771 - Hilfsmarke +0,8

Tafel 2 Anzeigebereich $F_N = 3000$ kN Druckkraft

Mess- größe %	Kraftstufe F_i / F_N								
	---	---	0,06667	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1
$q \pm U$	---	---	$-2,4 \pm 1,4$	$-1,6 \pm 0,7$	$-1 \pm 0,4$	$-0,9 \pm 0,3$	$-1,3 \pm 0,2$	$-0,4 \pm 0,2$	$0,2 \pm 0,2$
b	---	---	2,9	1,3	0,8	0,4	0,2	0,4	0,2
q^*	---	---	0,1	-0,7	-0,3	-0,5	-1,3	-0,2	0,4
$v \pm U$	---	---	$1,8 \pm 2$	$0,8 \pm 1,1$	$-0,1 \pm 0,6$	$-1,1 \pm 0,4$	$0,1 \pm 0,3$	$-1,2 \pm 0,3$	---
f_0	$< 0,1$								
q ist berechnet aus den 3 Hauptreihen mit Zuschaltung von Schleppzeiger q^* ist berechnet aus der 4. Messreihe ohne Zuschaltung von Schleppzeiger									

