

DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH

Als Leitender Begutachter wurde Herr Dipl.-Ing. A. Ruppert
von der Universität Stuttgart beauftragt.

Anlage zur Akkreditierungsurkunde DAP-PL-4334.00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Gültigkeitsdauer: 2008-09-17 bis 2013-09-16

Urkundeninhaber: **forcelab Kalibrierdienste AG**

Sonnwendstraße 8
82110 Germering

Prüfungen in den
Bereichen: **Prüfung und Kalibrierung von Werkstoffprüfmaschinen
(Härteprüfmaschinen, Zug- und Druckprüfmaschinen,
Pendelschlagwerke und Torsionsprüfmaschinen);
Prüfung und Kalibrierung von Kraft-, Drehmoment- und
Druckmessgeräten (auch mobil) sowie von Spannungs-
verhältnis-Messverstärkern**

verwendete Abkürzungen: siehe letzte Seite

1 Prüfung und Kalibrierung von Härteprüfmaschinen

DIN EN ISO 6506-2 2006-03	Metallische Werkstoffe - Härteprüfung nach Brinell - Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen
ASTM E 10a 2007	Standard Test Method for Brinell Hardness of Metallic Materials (Standardprüfverfahren zur Härtebestimmung von metallischen Werkstoffen nach Brinell)
DIN EN ISO 6507-2 2006-03	Metallische Werkstoffe - Härteprüfung nach Vickers - Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen
DIN EN ISO 4545-2 2006-03	Metallische Werkstoffe - Härteprüfung nach Knoop - Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen
ASTM E 92 2003	Standard Test Method for Vickers Hardness of Metallic Materials (Standardprüfverfahren zur Härtebestimmung von metallischen Werkstoffen nach Vickers)
ASTM E 384a 2008	Standard Test Method for Microindentation Hardness of Materials (Standardprüfverfahren zur Bestimmung der Mikroindruck- härte von Werkstoffen)



DIN EN ISO 6508-2 2006-03	Metallische Werkstoffe; Härteprüfung nach Rockwell - Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Prüfmaschinen (Skalen A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T)
ASTM E 18a 2008	Standard Test Methods for Rockwell Hardness of Metallic Materials (Standardprüfverfahren zur Härtebestimmung von metallischen Werkstoffen nach Rockwell)

2 Prüfung und Kalibrierung von Zug-, Druck- und Biegeprüfmaschinen

DIN EN ISO 7500-1 2004-11	Metallische Werkstoffe, Prüfung von statische einachsigen Prüfmaschinen - Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen, Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung
DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 1 1999-11	Metallische Werkstoffe - Prüfung von Prüfmaschinen für statische einachsige Beanspruchung - Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen; Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung; Allgemeines zu Anforderungen und zur Prüfung und Kalibrierung von Zug-, Druck- und Biegeprüfmaschinen
DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 2 1999-11	Metallische Werkstoffe - Prüfung von Prüfmaschinen für statische einachsige Beanspruchung - Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen; Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung; Allgemeines zu Anforderungen und zur Prüfung und Kalibrierung von Federprüfmaschinen
DIN EN ISO 7500-1 Beiblatt 3 1999-11	Metallische Werkstoffe - Prüfung von Prüfmaschinen für statische einachsige Beanspruchung - Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen - Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung; Allgemeines zu Anforderungen und zur Prüfung und Kalibrierung von Schwingprüfmaschinen
DIN EN ISO 7500-2 2007-04	Metallische Werkstoffe, Prüfung von statische einachsigen Prüfmaschinen; Teil 2: Zeitstandprüfmaschinen für Zugbeanspruchung, Prüfung der angewendeten Prüfkraft
ASTM E 467a 2004	Standard Practice for Verification of Constant Amplitude Dynamic Forces in an Axial Fatigue Testing System (Standardverfahren für Dauerversuche mit amplitudenkonstanter Schubbelastung der Proben)
ASTM E 1012 2005	Standard Practice for Verification of Test Frame and Specimen Alignment Under Tensile and Compressive Axial Force Application (Standardverfahren zur Verifizierung der Bauflucht von Prüfrahmen und Prüfkörpern unter Zug- und axialer Druckkraftanwendung)

3 Prüfung und Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen

DIN EN ISO 9513 2003-05	Metallische Werkstoffe - Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen für die Prüfung mit einachsiger Beanspruchung
DIN EN ISO 9513 Beiblatt 1 2003-05	Metallische Werkstoffe - Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen für die Prüfung mit einachsiger Beanspruchung - Beispiele für mechanische Wegaufnehmer- Systeme und deren Kalibrierung
DIN EN ISO 9513 Beiblatt 2 2005-07	Metallische Werkstoffe - Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen für die Prüfung mit einachsiger Beanspruchung - Laserextensometer-Systeme und ihre Kalibrierung
DIN EN ISO 9513 Beiblatt 3 2005-07	Metallische Werkstoffe - Kalibrierung von Längenänderungs-Messeinrichtungen für die Prüfung mit einachsiger Beanspruchung - Videoextensometer-Systeme und ihre Kalibrierung

4 Prüfung von Pendelschlagwerken

DIN EN 10045-2 1993-01	Metallische Werkstoffe, Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy; Teil 2: Prüfung der Prüfmaschine (Pendelschlagwerk)
E DIN EN ISO 148-2 2007-07	Metallische Werkstoffe, Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy; Teil 2: Prüfung der Prüfmaschinen
E DIN EN ISO 148-3 2007-07	Metallische Werkstoffe, Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy; Teil 3: Vorbereitung und Charakterisierung von Charpy-V-Referenzproben für die Prüfung von Prüfmaschinen - Abs. 5.2 Prüfung des Referenz-Pendelschlagwerks

5 Kalibrierung von Kraftmessgeräten

DIN EN ISO 376 2005-02	Metallische Werkstoffe - Kalibrierung der Kraftmessgeräte für die Prüfung von Prüfmaschinen mit einachsiger Beanspruchung
E VDI/VDE 2624 Blatt 2.1 2007-07	Messen mechanischer Größen, Anweisung zum Kalibrieren von Handkraftmessgeräten
DKD-R 3-3 2007-03	Kalibrierung von Kraftmessgeräten



6 Prüfung und Kalibrierung von Drehmomentmessgeräten und -werkzeugen

DIN EN ISO 6789 2003-10	Schraubwerkzeuge - Handbetätigte Drehmoment-Werkzeuge - Anforderungen und Prüfverfahren für die Typprüfung, Annahmeprüfung und das Rekalibrierverfahren
DIN 51309 2005-12	Werkstoffprüfmaschinen; Kalibrierung von Drehmomentmessgeräten für statische Drehmomente

DKD-R 3-7 2003-10	Statische Kalibrierung von anzeigenden Drehmomentschlüsseln
DKD-R 3-8 2003-10	Statische Kalibrierung von Kalibriereinrichtungen für Drehmomentschraubwerkzeuge
VDI/DE 2646 2006-02	Drehmomentmessgeräte, Mindestanforderungen an Kalibrierungen

7 Prüfung und Kalibrierung von Druckmessgeräten

DIN 837-1 1997-02	Druckmessgeräte - Teil 1: Druckmessgeräte mit Rohrfedern; Maße, Messtechnik, Anforderungen und Prüfung
DKD-R 6-1 2002-03	Kalibrierung von Druckmessgeräten

8 Prüfung und Kalibrierung von Spannungsverhältnis-Messverstärkern

E VDI/DE/DGQ/DKD 2622 Blatt 20 2003-09	Kalibrierung von Messmitteln für elektrische Größen - Gleichspannungs-Messverstärker
--	--

Die vorgenannten Prüfverfahren werden durch die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Messgrößen charakterisiert:

Mess-/ Prüfmethode	Messgröße	Mess- und Prüfbereich	Kleinste angegebene Messunsicherheit	Messbedingungen / Messverfahren
WPM Kraft	Kraft Zug	0,1 N bis 600 kN	0,12 % 0,10 % mit direkt wirkenden Massen	DIN EN ISO 7500-1 DIN EN ISO 7500-2 DIN EN ISO 6506-2 ASTM E 10 DIN EN ISO 6507-2 ASTM E 92 ASTM E 384 DIN EN ISO 6508-2 ASTM E 18 DIN EN ISO 4545-2 DIN EN 10045-2 ASTM E 23 DIN EN ISO 148-2 DIN 51222 DIN 51230 ASTM E 4
	Kraft Druck	0,1 N bis 250 kN		
	Relative Biegespannung	Nach Probe des Kunden	-	ASTM E 1012
	Schwingung	Nach Probe des Kunden	-	ASTM E 467
WPM Länge	Längenänderung Traversenweg	0 mm bis 60 mm	0,15 % nicht < 0,5 µm	DIN EN ISO 9513 ASTM E 83



Anlage zur Akkreditierungsurkunde DAP-PL-4334.00

Mess-/ Prüfmethode	Messgröße	Mess- und Prüfbereich	Kleinste angegebene Messunsicherheit	Messbedingungen / Messverfahren
	Kolbenweg	0 mm bis 1500 mm	0,3 % nicht < 1 µm	
	Eindruck Messeinrichtungen	0 mm bis 20 mm	0,15 %	DIN EN ISO 6506-2 ASTM E 10 DIN EN ISO 6507-2 ASTM E 92 ASTM E 384 DIN EN ISO 4545-2
	Tiefenmesseinrichtung HR	0 mm bis 1 mm	0,15 % nicht < 0,5 µm	DIN EN ISO 6508-2 ASTM E 18
	Geometrische Abmessungen	0 mm bis 150 mm	0,1 %	DIN EN 10045-2 ASTM E 23 DIN EN ISO 148-2 DIN 51222 DIN 51230 DIN EN ISO 9513 ASTM E 83
WPM Mechanische Arbeit	Arbeitsvermögen	0,2 J bis 750 J	0,3 %	DIN EN 10045-2 ASTM E 23
	Winkel	-90 ° bis 90 °	0,03 °	DIN EN ISO 148-2 DIN 51222
	Zeit	laufend	0,02 s	DIN 51230
WPM Härte	Brinell	alle Prüfbedingungen	$1,5 \cdot U_{CRM}$	DIN EN ISO 6506-2 ASTM E 10
	Vickers	alle Prüfbedingungen	$1,5 \cdot U_{CRM}$	DIN EN ISO 6507-2 ASTM E 92 ASTM E 384
	Koop	alle Prüfbedingungen	$1,5 \cdot U_{CRM}$	DIN EN ISO 4545-2 ASTM E 384
	Rockwell	Skalen A, B, C, D, E, F, G, H, K, N, T	$1,5 \cdot U_{CRM}$	DIN EN ISO 6508-2 ASTM E 18
Kraft	Zug-/Druckkraft	0,02 N bis 600 N	$1 \cdot 10^{-4}$	DIN EN ISO 376 ASTM E 74
	Zug-/Druckkraft mobil	1 kN bis 250 kN	$2 \cdot 10^{-4}$	DKD-R 3-3 VDI/VDE 2624
Drehmoment	Drehmoment-schlüssel	0,1 Nm bis 5000 Nm	0,5 %	DIN EN ISO 6789
	Drehmoment-prüfgeräte Drehmoment-sensoren		0,2 %	DIN 51309 DKD-R 3-7 DKD-R 3-8 VDI 2646

Anlage zur Akkreditierungsurkunde DAP-PL-4334.00

Mess-/ Prüfmethode	Messgröße	Mess- und Prüfbereich	Kleinste angegebene Messunsicherheit	Messbedingungen / Messverfahren
Spannungsverhältnis	225 Hz DC	-20 mV/V bis 20 mV/V	$2 \cdot 10^{-4}$ nicht < 1 μ V/V	VDI/VDE/DGQ/DKD 2622
		-100 mV/V bis 100 mV/V	$5 \cdot 10^{-4}$ nicht < 20 μ V/V	
Druck	pneumatisch	0,05 bar bis 20 bar abs.	0,03 %	DIN 837-1 DKD-R 6-1
		-0,95 bar bis 20 bar rel.	0,025 %	
	hydraulisch	10 bar bis 700 bar	0,04 %	
		700 bar bis 10.000 bar	0,5 %	

verwendete Abkürzungen:

ASTM	American Society for Testing and Materials
DIN	Deutsches Institut für Normung
DKD	Deutscher Kalibrierdienst
EN	Europäische Norm
ISO	International Organization for Standardization
VDI/VDE	Verein Deutscher Ingenieure/Verband Deutscher Elektrotechniker
WPM	Werkzeugprüfmaschine

