

dynaROCK II



Handbuch

Version 1.5



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	6
1.1	Hauptanwendungen und Messbereich.....	7
1.1.1	Hauptanwendungen.....	7
1.1.2	Anzuwendende Normen.....	7
1.1.3	Messbereich.....	7
1.2	Lieferumfang.....	8
1.3	Betriebsbedingungen.....	8
2	Handbuch.....	9
2.1	Schriften.....	9
2.2	Textboxen.....	9
3	Gerätebeschreibung und Messverfahren.....	10
3.1	Schlaggerät Typ D.....	10
3.1.1	Spezielle Schlaggerätetypen.....	10
3.2	Leeb Härtemessverfahren.....	12
4	Allgemeine Hinweise zur Bedienung.....	13
4.1	Tasten.....	13
4.2	Statuszeile.....	14
4.3	Die Menüs.....	14
4.4	Texteingabe.....	14
4.5	Das Zahlenfeld.....	16
5	Durchführung einer Messung.....	17
5.1	Vorbereitung und Kontrolle vor der Messung.....	17
5.1.1	Vorbereitung der Probe.....	17
5.1.2	Messparametereinstellungen.....	18
5.2	Messung.....	19
5.2.1	Inbetriebnahme.....	19
5.2.2	Spannen des Schlaggerätes.....	19
5.2.3	Aufsetzen des Schlaggeräts.....	20
5.2.4	Messen.....	20
6	Bedienung des Gerätes.....	21
6.1	Einschalten.....	21
6.2	Das Messfenster.....	21
6.2.1	Beschreibung des Messfensters.....	22
6.2.2	Messvorgang.....	22
6.2.3	Tastenbelegung des Messfensters.....	23
6.3	Statistik.....	23
6.3.1	Anzeige der Statistik.....	24
7	Messparameter.....	25

7.1	Beschreibung.....	25
7.2	Verwaltung der Messparametersätze.....	26
7.2.1	Messparameter bearbeiten.....	27
7.2.2	Messparameter speichern.....	27
7.2.3	Messparameter laden.....	27
7.2.4	Messparameter löschen.....	27
8	Speicherfunktionen.....	27
8.1	Neue Messreihe anlegen.....	29
8.2	Messung in vorhandene Einzelmessreihe fortsetzen.....	29
8.3	Neue Serienmessung anlegen.....	29
8.4	Messung einer vorhandenen Serienmessung fortsetzen.....	30
8.5	Messreihen oder Serienmessungen löschen.....	30
8.6	Messreihe anzeigen.....	30
8.7	Messreihen auf einen USB-Stick kopieren.....	30
8.7.1	Format der CSV-Dateien.....	31
8.7.1.1	Einzelmessreihen und untergeordnete Messreihen einer Serienmessung.....	31
8.7.1.2	Serienmessungen Zusammenfassung.....	32
9	Systemeinstellungen.....	33
9.1	Sprache.....	33
9.2	Zeit.....	34
9.3	Datum.....	34
9.4	Konfiguration.....	34
9.4.1	Datumsformat.....	34
9.4.2	SCALE-Taste.....	34
9.4.3	MAT-Taste.....	35
9.4.4	Abfrage ob die Messwerte als Messreihe gespeichert werden sollen.....	35
9.4.5	Abfrage ob die Messwerte ausgedruckt werden sollen.....	35
9.4.6	Einheit für Zugfestigkeit.....	36
9.5	Schlaggerätekalisierung.....	36
9.6	Werkseinstellungen.....	36
9.7	Systeminformationen.....	36
10	Behebung von Störungen.....	36
11	Pflege und Wartung.....	37
11.1	Schlaggerät.....	37
11.1.1	Kalibrierung.....	37
11.2	Wartung.....	37
12	Aufbewahrung und Transport.....	38
13	Information zur Entsorgung.....	39

13.1	English.....	39
13.2	Français.....	39
13.3	Italiano.....	39
13.4	Español.....	39
14	Technische Daten.....	40
15	Anhang 1.....	41
	Anhang 2: Lizenzinformationen.....	46

1 Einleitung

Das dynaROCK II ist ein tragbares Gerät zur Prüfung der Härte von Werkstoffen. Die Messung erfolgt nach der Leeb-Härteprüfmethode. Mit dieser Methode können die meisten metallischen Werkstoffe innerhalb eines großen Messbereichs gemessen werden.

Für unterschiedliche Anwendungen sind sechs Schlaggerätetypen erhältlich. Der Typ des angeschlossenen Schlaggeräts wird automatisch erkannt.

Messungen können in beliebigen Richtungen gemacht werden, sogar über Kopf (ausgenommen das Schlaggerät Typ C).

Die Härte wird direkt in den Härteskalen HRB, HRC, HV, HB, HS, HL oder Zugfestigkeit (MPa; nur mit den Schlaggerätetypen D, DC und G messbar) angezeigt. Ein akustischer Grenzwertalarm erleichtert die Auswertung.

Das dynaROCK II verfügt über einen Messwertspeicher in dem bis zu 500.000 Messwerte mit Datum, Uhrzeit und Messparametern abgespeichert werden können.

Die Messwerte werden in Messreihen organisiert. Als Messreihe wird eine Zusammenfassung von mehreren Messwerten bezeichnet. Es können sowohl Einzelmessreihen als auch Serienmessungen mit mehreren untergeordneten Messreihen aufgenommen werden.

Die gespeicherten Messreihen mit den zugehörigen statistischen Daten können jederzeit ausgedruckt, angezeigt oder auf einen USB Stick kopiert werden.

1.1 Hauptanwendungen und Messbereich

1.1.1 Hauptanwendungen

- schwere Werkstücke
- Gussteile
- Schadensanalyse an Druckbehältern, Dampfturbogeneratoren und anderen Anlagen
- Lager und andere Teile
- Festmontierte Maschinen und unbewegliche Bauteile
- Oberflächen kleiner Hohlräume
- Materialzuordnung im Metallwarenlager
- Schnelltests über einen großen Bereich und Mehrpunktmessungen an schweren Werkstücken

1.1.2 Anzuwendende Normen

Das dynaROCK II entspricht den Normen DIN EN ISO 16859: 2015 und der ASTM A956-17.

1.1.3 Messbereich

Die Messbereiche der verschiedenen Schlaggeräte sind in Tabelle 3 im Anhang dargestellt.

1.2 Lieferumfang

	Nr	Artikel	Anzahl	Anmerkung
Standard Lieferumfang	1	Grundgerät	1	
	2	Schlaggerät Typ D	1	Inklusive Kabel
	3	Härtevergleichsblock	1	
	4	Reinigungsbürste	1	
	5	Handbuch	1	
	6	Koffer	1	
	7	Schnittstellenkabel	1	
	8	USB-Ladeadapter	1	
Optionales Zubehör	9	Verschiedene spezielle Schlaggeräte und Auf- setzringe		Siehe Kapitel 3 und Anhang
	10	Mikrodrucker	1	

1.3 Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur: 0°C bis 50°C

Lagerungstemperatur: -10°C bis 60°C

Relative Luftfeuchtigkeit: ≤ 90%

Der Arbeitsbereich sollte frei von starken Schwingungen, starken Magnetfeldern, ätzenden Stoffen und dichtem Staub sein.

2 Handbuch

2.1 Schriften

<i>Bedienelemente</i>	Bedienelemente
TASTE	Tasten
Standardtext	Beschreibungen und Erläuterungen in Textform
<u>Wichtige Hinweise</u>	Wichtige Hinweise und Anmerkungen

2.2 Textboxen

Bedienelemente	Erklärung von Funktionen und Bedienelementen sind blau umrahmt.
Eingabefelder	Grüne Felder beschreiben Benutzereingaben und Parameter
Informationen	Informationen und Hinweise sind gelb hinterlegt
<u>Wichtige Hinweise</u>	Wichtige Hinweise und Warnungen werden in roten Boxen dargestellt

3 Gerätebeschreibung und Messverfahren

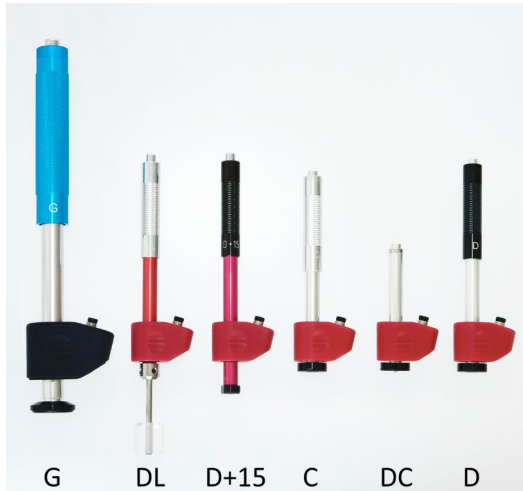
3.1 Schlaggerät Typ D



- 1 - Auslöseknopf
- 2 - Spannhülse
- 3 - Führungsrohr
- 4 - Spulenteil
- 5 - Aufsetzring
- 6 - Schlagkörper
- 7 – Verbindungskabel

3.1.1 Spezielle Schlaggerätetypen

Die technischen Daten der einzelnen Schlaggeräte sind in Tabelle 4, die Anforderungen an die Probenoberfläche in Tabelle 5 und die Durchmesser und Tiefen der entstehenden Eindrücke in Tabelle 6 zusammengefasst.



- Typ D: Standardschlaggerät für die meisten Härteprüfaufgaben
- Typ DC: Extrem kurzes Schlaggerät für Messungen an unzugänglichen Stellen oder in Rohren
- Typ C: Schlaggerät mit geringerer Schlagenergie z.B. für Messungen an oberflächengehärteten Teilen. Die Eindrücke sind nur etwa halb so tief wie bei Schlaggerät D, allerdings sind die Anforderungen an die Oberflächenqualität höher.
- Typ D+15: Das Schlaggerät hat eine um 20 mm zurückgesetzte Spule und eine kleinere Aufsetzfläche (11mm x 14mm statt \varnothing 20mm, dadurch können Nuten bis 20 mm Tiefe und min. 11 mm Breite gemessen werden) für die Härtemessung in Nuten und Vertiefungen.
- Typ DL: Schlaggerät mit verlängertem Schlagkörper. Der Durchmesser des vorderen Rohres beträgt 4,2mm.
- Typ G: Die Schlagenergie ist beim Typ G für Messungen an schweren Guss- und Schmiedeteilen vergrößert.

Die Anforderungen an die Oberfläche sind nicht so groß wie beim Typ D.

Die Messbereiche der verschiedenen Schlaggeräte sind in Tabelle 3 im Anhang dargestellt.

3.2 Leeb Härtemessverfahren

Das hier verwendete Messverfahren nutzt den Unterschied zwischen der Aufprall- und Rückprallgeschwindigkeit eines kleinen Schlagkörpers aus. Dieser wird im Schlaggerät mit einer genau definierten Energie auf die Probenoberfläche geschossen. Die plastische Verformung beim Erzeugen des Eindrucks auf der Probenoberfläche erfordert Energie. Deshalb ist die Rückprallgeschwindigkeit des Schlagkörpers geringer als die Geschwindigkeit vor dem Aufprall. Beide Geschwindigkeiten werden 1 mm über der Oberfläche induktiv gemessen.

Der Härtewert wird nach folgender Formel berechnet:

$$HL = \frac{1000 \cdot VB}{VA}$$

wobei:

HL – Leeb Härte

VB - Rückprallgeschwindigkeit

VA - Aufprallgeschwindigkeit

Aus den HL-Werten erhält man über empirisch ermittelte Umwertungstabellen Härtewerte in den üblichen Härteskalen. Diese Umwertungen sind werkstoffabhängig.

4 Allgemeine Hinweise zur Bedienung

4.1 Tasten



Ein- Ausschalten des Gerätes



Ändert die Schlagrichtung



Ändert die Härteskala



Ändert das Material



Letzten Messpunkt löschen



Statistik anzeigen



Ins Hauptmenü



Cursortasten

Mit diesen Tasten werden Menüpunkte ausgewählt und in Feldern die gewünschten Werte eingestellt.

In Auswahllisten können untergeordnete Einträge (mit vorangestelltem ‚+‘ gekennzeichnet) mit der Taste ‚Cursor rechts‘ aufgeklappt werden.



Mit dieser Taste wird die aktuelle Funktion verlassen. Man gelangt in den übergeordneten Menüpunkt.



Mit dieser Taste wird die Bearbeitung in einem Feld abgeschlossen oder ein untergeordneter Menüpunkt ausgewählt.

4.2 Statuszeile

In der Statuszeile oben im Fenster werden der Akkuladestand und die Uhrzeit angezeigt.

4.3 Die Menüs

Das Menü besteht aus einer Liste verfügbarer Menüpunkte und einem Balken, der den gerade aktiven Menüpunkt kennzeichnet. Dieser Balken kann mit Hilfe der Cursortasten im Menü verschoben werden. Durch Drücken von ENTER wird der gekennzeichnete Menüpunkt ausgewählt. Dadurch wird entweder ein Fenster oder ein Untermenü geöffnet.



Abbildung 1: Hauptmenü

Mit ESC kommt man zurück ins vorige Menü.

4.4 Texteingabe

Bei der Speicherung von Messdaten und Messparametern sind Eingaben im Klartext möglich. In diesen Fällen wird das Texteingabefenster geöffnet.



Abbildung 2: Texteingabe

Im oberen Feld (im folgenden Textfeld genannt) wird der eingegebene Text angezeigt. In den darunter liegenden Reihen sind die Zeichen dargestellt, die gewählt werden können. Das Leerzeichen ist durch [] gekennzeichnet.

Unterhalb der Zeichen befindet sich eine Leiste mit Schaltflächen zur Steuerung. Diese Schaltflächen sind folgendermaßen belegt:

A/a	Umschalten zwischen Groß- und Kleinschreibung
Ok	Text übernehmen und Texteingabefenster schließen
Abbruch	Texteingabefenster schließen ohne den Text zu Übernehmen

Das Feld, auf dem der Fokus liegt ist durch einen gelben Hintergrund gekennzeichnet. Mit den Tasten ▲ und ▼ wird der Fokus auf die Zeile ober- bzw. unterhalb der aktuellen Zeile gesetzt.

Die Belegung der Tasten ist unterschiedlich, je nachdem welches Feld gerade den Fokus hat.

Aktion	Taste/n
<i>Fokus auf Textfeld</i>	
Eingabemarke verschieben	◀ und ▶
Löschen des Zeichens vor der Eingabemarke	DEL
Text übernehmen und Texteingabefenster schließen	ENTER
Texteingabefenster schließen und abfragen, ob der Text übernommen werden soll.	ESC
<i>Fokus auf Zeichenfeld</i>	
Auswahl des Zeichens links bzw. rechts vom aktuelle Zeichen	◀ und ▶
Zeichen ins Textfeld eintragen	ENTER
Löschen des zuletzt eingetragenen Zeichens	DEL
Texteingabefenster schließen und abfragen, ob der Text übernommen werden soll.	ESC
<i>Fokus auf Schaltfläche</i>	
Aktion ausführen	ENTER
Auswahl der Schaltfläche links bzw. rechts von der Aktuellen	◀ und ▶
Löschen des zuletzt eingetragenen Zeichens	DEL
Texteingabefenster schließen und abfragen, ob der Text übernommen werden soll.	ESC

4.5 Das Zahlenfeld

Ein Zahlenfeld dient zur Eingabe von Zahlen. Es besteht aus meist mehreren Stellen, die einzeln geändert werden können, und einer Markierung, dem Cursor, der mit den Cursortasten ◀ und ▶ innerhalb des Zahlenfeldes verschoben werden kann. Die Ziffer auf der der Cursor steht, kann durch Drücken der Cursortasten ▲ und ▼ verändert werden.

Eine weitere, führende Stelle zur Eingabe größerer Zahlenwerte kann durch Cursor ◀ erzeugt werden.

Die Eingabe wird mit ENTER gespeichert und abgeschlossen. Mit ESC wird das Eingabefeld geschlossen ohne zu speichern.

5 Durchführung einer Messung

5.1 Vorbereitung und Kontrolle vor der Messung

5.1.1 Vorbereitung der Probe

Die Vorbereitung der Probenoberfläche sollte den hierfür relevanten Vorgaben aus Tabelle 5 (auf Seite 43 im Anhang) entsprechen.

- Bei der Probenvorbereitung sollten Vorgänge, die die Oberflächenhärte der Probe beeinflussen können wie z.B. Überhitzung, Abkühlung etc., so weit wie möglich vermieden werden.
- Ist die Oberfläche der Probe zu rau, können Messfehler auftreten. Die Probenoberfläche sollte metallisch glänzen, glatt, eben und frei von Verschmutzungen und Öl sein.
- Unterlage für Prüflinge:
 - Bei schweren Prüflingen ist keine Unterlage erforderlich (s. Tabelle 5 (Seite 43 im Anhang): *Mindestgewicht der Probe*)
 - Prüflinge von mittlerem Gewicht benötigen eine ebene, massive Unterlage (s. Tabelle 5 (Seite 43 im Anhang): *Mindestgewicht der Probe*).
 - Die Probe muss stabil und bündig auf die Unterlage gesetzt werden
- Bei Messungen an großen Blechen, langen Stäben oder gebogenen Werkstücken kann die Schlagwirkung des Schlaggerätes kleine Deformationen oder Vibrationen hervorrufen, die zu Messfehlern führen, auch wenn das Gewicht der Probe den Vorgaben in Tabelle 5 (auf Seite 43 im Anhang) entsprechen. In solchen Fällen sollte die Probe auf der gegenüberliegenden Seite der Messstelle verstärkt oder abgestützt werden.
- Im Idealfall sollte die Probenoberfläche eben sein. Bei Oberflächen mit einem Krümmungsradius $R < 30$ mm (bei Schlaggeräten vom Typ D, DC, D+15 und C) bzw. $R < 50$ mm (bei Schlaggeräten vom Typ G), muss zum sicheren Aufsetzen des Schlaggerätes ein entsprechend geformter Aufsetz-

ring angeschraubt werden, der an den Krümmungsradius der zu messenden Oberfläche angepasst ist.

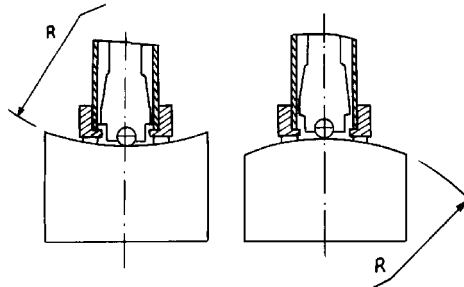


Abbildung 3:

- Bei Proben mit gehärteter Oberfläche sollte die Tiefe der gehärteten Schicht den Vorgaben in Tabelle 5 (auf Seite 43 im Anhang) entsprechen.
- Die Probe sollte keinen Eigenmagnetismus aufweisen, da dies die Messung der Geschwindigkeiten des Schlagkörpers beeinflussen kann.

5.1.2 Messparametereinstellungen

Die gewünschten Messparameter müssen je nach Anforderungen eingestellt werden. Dabei handelt es sich um :

- Werkstoff
- Härteskala
- Schlagrichtung
- Bewertungsgrenzen
- Statistik
- Protokolldruck

Die Messparameter können im Menüpunkt **Messparameter/Bearbeiten** eingestellt werden und sind in Kapitel 7 beschrieben.

5.2 Messung

Vor den Messungen sollte das Prüfgerät mittels einem Härtevergleichsblock überprüft werden. Die Genauigkeit und Wiederholbarkeit der Messungen sollte innerhalb der Grenzen aus Tabelle 2 (auf Seite 41 im Anhang) liegen.

Hinweis: Die Härte des Vergleichsblocks ist auf diesem angegeben. Es sind Härtevergleichsblöcke mit DKD-Zertifikat in 3 verschiedenen Härten lieferbar. Wenn die Messwerte des dynaROCK II von der Härte des Vergleichsblocks abweicht, muss das Gerät kalibriert werden (s. Kapitel 11.1.1).

5.2.1 Inbetriebnahme

- Schlaggerät anschließen
- Zum Einschalten des Geräts die rote Einschalttaste drücken. Beim Start werden die zuletzt eingestellten Messparameter (s. Kapitel 7) geladen. Das Gerät ist jetzt messbereit.

5.2.2 Spannen des Schlaggerätes

Spannhülse langsam und gleichmäßig bis zum Anschlag herunter schieben. Dann die Spannhülse langsam wieder in die Ausgangsposition bringen. Das Schlaggerät darf nicht in aufgesetztem Zustand gespannt werden.



5.2.3 Aufsetzen des Schlaggeräts

Den Aufsetzring des Schlaggerätes fest und ohne zu wackeln auf den Prüfling drücken. Die Schlagrichtung muss der eingestellten Richtung entsprechen.

5.2.4 Messen

Auslöseknopf oben am Schlaggerät drücken. Probe und Schlaggerät müssen dabei ruhig und stabil gehalten werden.

Für jede Messstelle sollten 5 Messungen durchgeführt werden, deren Abweichung ± 15 HL nicht überschreiten sollte.

Der Mindestabstand zwischen zwei Messpunkten und der Mindestabstand zwischen einem Messpunkt und dem Rand der Probe sollte den Vorgaben in Tabelle 1 entsprechen.

Schlaggerätetyp	Abstand zwischen den Mittelpunkten zweier Eindrücke	Abstand zwischen dem Mittelpunkt eines Eindrucks und dem Rand der Probe
	Nicht kleiner als /mm	Nicht kleiner als /mm
D / DC	3	5
DL	3	5
D+15	3	5
G	4	8
C	2	4

Tabelle 1: Abstand der Messpunkte

Die Messung ist beim Signalton abgeschlossen.

Wenn die Leeb-Härte in eine andere Härteskala umgewertet werden soll muss ein Vergleichstest durchgeführt werden, um einen passenden Umwertungsfaktor für den entsprechenden Werkstoff zu erhalten. Mit einem gut kalibrierten Leeb Härteprüfgerät und einem anderen Härteprüfer entsprechend der gewünschten Härteskala werden auf der gleichen Probe Testmessungen durchgeführt. Für jeden Härtewert müssen fünf Messungen mit dem Leeb-Härteprüfgerät, gleichmäßig um einen Härteprüfeindruck des anderen Härteprüfgeräts verteilt, durchgeführt werden. Es sollten mindestens drei Härteprüfeindrücke vermessen werden. Der Mittelwert der Leeb-Härte und der

Mittelwert der Messwerte in der anderen Härteskala werden zur Erstellung einer Vergleichshärtekurve herangezogen. Die Vergleichshärtekurve sollte aus mindestens drei Gruppen korrespondierender Werte berechnet werden.

6 Bedienung des Gerätes

6.1 Einschalten

Zum Einschalten des Gerätes die rote Einschalttaste drücken.

Ist ein Schlaggerät angeschlossen, dann wird der Typ des Schlaggerätes automatisch erkannt und das Gerät geht in den Messmodus. An dieser Stelle sollte überprüft werden, ob der Schlaggerätetyp korrekt erkannt wurde.

6.2 Das Messfenster

Wenn ein Schlaggerät angeschlossen ist, wird nach dem Einschalten das Messfenster angezeigt.

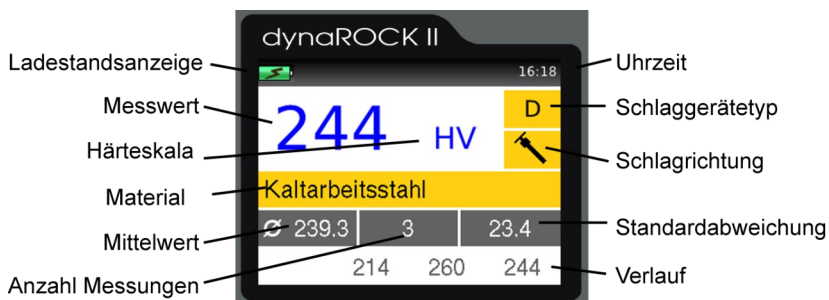


Abbildung 4: Messfenster

6.2.1 Beschreibung des Messfensters

Ladestandanzeige:	Zeigt die Restladung der Batterien an.
Uhrzeit:	Aktuelle Uhrzeit
Messwert:	Aktueller Messwert
Härteskala:	Aktuelle Härteskala
Material:	Aktueller Werkstoff
Schlaggerätetyp:	Typ des angeschlossenen Schlaggerätes
Schlagrichtung:	Gewählte Schlagrichtung
Anzahl Messungen:	Anzahl bereits durchgeführter Messungen
Mittelwert:	Mittelwert der durchgeführten Messungen
Standardabweichung:	Standardabweichung
Verlauf:	Die letzten 4 Messwerte werden hier angezeigt

6.2.2 Messvorgang

Wenn das Messfenster angezeigt wird kann eine Messung durchgeführt werden. Das Messergebnis wird sofort nach erfolgter Messung angezeigt. Die Anzahl der angezeigten Nachkommastellen ist abhängig von der Härteskala. Die Rockwellskalen werden üblicherweise mit einer Nachkommastelle, Vickers, Brinell, Shore und Zugfestigkeit ohne Nachkommastelle angegeben. Liegt der Messwert innerhalb der Toleranzgrenzen wird ein Signalton, sonst zwei kurze Töne ausgegeben.

6.2.3 Tastenbelegung des Messfensters

DIR	Ändert die Schlagrichtung
SCALE	Ändert die Härteskala. Können die Bewertungsgrenzen nicht in die neue Skala konvertiert werden, werden sie automatisch auf 0 gesetzt. Die in den Messparametern eingestellten Werte werden aber gespeichert, so dass beim erneuten Umschalten in eine Skala, in die die Grenzen konvertiert werden können, diese wieder auf die eingestellten Werte gesetzt werden. In den Systemeinstellungen kann bestimmt werden, ob die Skala automatisch umgeschaltet oder ein Dialog geöffnet werden soll (s. 9.4.2). Deaktiviert wenn der Messwertspeicher eingeschaltet ist.
MAT	Ändert den Werkstoff. Ist die aktuelle gewählte Härteskala für den neuen Werkstoff nicht definiert, wird die Härteskala automatisch auf HL zurückgesetzt. In den Systemeinstellungen kann bestimmt werden, ob der Werkstoff automatisch umgeschaltet oder ein Dialog geöffnet werden soll (s. 9.4.3). Deaktiviert wenn der Messwertspeicher eingeschaltet ist.
DEL	Löschen des letzten Messwertes
STAT	Anzeige der Statistik über die bereits gemessenen Werte

6.3 Statistik

Die Werte einer Messreihe können jederzeit statistisch ausgewertet werden. Wenn Härteskala oder Material per Tastendruck im Messfenster geändert werden oder wenn eine neue Messreihe angelegt wird, wird die Statistik zurückgesetzt.

6.3.1 Anzeige der Statistik

Sobald die in den Messparametern eingestellte Anzahl von Messungen erreicht ist oder die Taste STAT gedrückt wird, wird die statistische Auswertung angezeigt. Zuerst werden Mittelwert, Standardabweichung, relative Standardabweichung (Standardabweichung in % vom Mittelwert), Minimum, Maximum und die Anzahl der Werte ausgegeben. Standardabweichung und Mittelwert werden mit einer Nachkommastelle mehr ausgegeben, als für die Härteskala üblich. Die Rockwellskalen werden üblicherweise mit einer Nachkommastelle, Vickers, Brinell, Shore und Zugfestigkeit ohne Nachkommastelle angegeben. Die relative Standardabweichung wird mit 2 Nachkommastellen ausgegeben.



Abbildung 5: Statistik

Wird die STAT-Taste in dieser Ansicht erneut gedrückt, wird ein Fenster geöffnet, in dem die Messwerte, mit denen die Statistik berechnet wurde, angezeigt werden. Hier ist es möglich, eindeutig falsche Werte zu löschen. Zum Löschen eines Wertes wird die Markierung mit den Cursortasten auf den zu löschenden Wert gesetzt und dann DEL gedrückt.



Abbildung 6: Einzelwerte

Wenn das Anzeigefenster mit ESC geschlossen wird erfolgt eine Abfrage, ob die Änderungen übernommen oder verworfen werden sollen. Werden die Änderungen übernommen, werden die statistischen Werte erneut berechnet.

Das Statistikfenster wird mit ESC geschlossen. Ist die vorgegebene Anzahl der Messungen noch nicht erreicht (weil die Statistik vor Erreichen der gewünschten Anzahl mit der Taste STAT aufgerufen oder ein Messwert beim Bearbeiten gelöscht wurde), wird die Messung fortgesetzt.

In der Konfiguration (s. Kapitel 9.4.4) kann eingestellt werden, ob nach Erreichen der vorgegebenen Anzahl von Messwerten abgefragt werden soll, ob die Werte als neue Messreihe gespeichert werden sollen. Außerdem kann in der Konfiguration eingestellt werden, ob abgefragt werden soll, ob die Werte ausgedruckt werden sollen (s. Kapitel 9.4.5).

7 Messparameter

7.1 Beschreibung

Nach dem Einschalten des dynaROCK II ist immer die zuletzt verwendete Kombination von Messparametern aktiv.

Die Messparameter im Einzelnen:

- Schlagrichtung:** Die Schlagrichtung wird mit Hilfe der Taste DIR im Messfenster eingestellt.
- Werkstoff:** Hier handelt es sich um die aktuell ausgewählte Werkstoffgruppe.
- Härteskala:** Die aktuelle Härteskala, in die die Messwerte gegebenenfalls umgewertet werden. Im Messfenster kann die Härteskala mit Hilfe der SCALE-Taste umgeschaltet werden, es sei denn, der Protokolldruck oder der Messwertspeicher ist aktiviert.
- Bewertung:** Ober- und Untergrenze für die Bewertung GUT sind hier gespeichert. Liegt ein Messwert außerhalb dieser Grenzen, wird bei der Messung ein akustisches Signal ausgelöst (2 kurze Töne). Liegt der Messwert innerhalb der Grenzen, zeigt ein einzelner Ton die erfolgreiche Messung

	<p>an.</p> <p>Ist für Ober- und Untergrenze der Wert 0 eingetragen, erfolgt keine Überprüfung des Messwertes.</p> <p>Der Wert für die Untergrenze muss natürlich kleiner sein als der für die Obergrenze.</p> <p>Bei aktiver Bewertung wird die Über- oder Unterschreitung der Grenzen im Messfenster angezeigt.</p>
Statistik:	<p>Die Anzahl der Messwerte, die ohne Benutzung des Messwertspeichers statistisch ausgewertet werden sollen, ist hier definiert. Ist diese Anzahl Messwerte erreicht, wird automatisch das Statistikfenster geöffnet (s. 6.3.1).</p>
Protokolldruck:	<p>Ist ein kleiner Protokolldrucker angeschlossen, kann die zeilenweise Protokollierung der Messwerte hier ein- und ausgeschaltet werden.</p>

7.2 Verwaltung der Messparametersätze

Gespeichert werden:

- der zugewiesene Name
- der Werkstoff
- die Härteskala
- die Ober- und Untergrenze für die Bewertung 'GUT'
- der Protokolldruck (ein oder aus)
- die Anzahl der Werte, die zur statistischen Auswertung herangezogen werden sollen

Im dynaROCK II können Kombinationen von Messparametern unter einem benutzerdefinierten Namen gespeichert werden. Auf diese Weise können die für bestimmte Anwendungen benötigten Messparameter bequem abgerufen werden.

7.2.1 Messparameter bearbeiten

Unter dem Menüpunkt **Messparameter / Bearbeiten** können die Messparameter eingestellt werden.

Nur die aktuellen Messparameter können geändert werden. Um eine gespeicherte Konfiguration zu ändern, muss diese erst geladen und nach erfolgter Änderung wieder abgespeichert werden.

7.2.2 Messparameter speichern

Die aktuellen Messparameter können im Menüpunkt **Messparameter / Speichern** unter einem selbst definierten Namen gespeichert werden.

Nach Auswahl des Menüpunktes öffnet sich ein Texteingabefenster, in dem der neue Name für den Datensatz eingegeben werden kann.

7.2.3 Messparameter laden

Unter dem Menüpunkt **Messparameter / Laden** können die gespeicherten Messparameter abgerufen werden.

Mit den Cursortasten wird aus der Liste der vorhandenen Messparameter-Datensätze der gewünschte ausgewählt und mit ENTER geladen.

7.2.4 Messparameter löschen

Unter dem Menüpunkt **Messparameter / Löschen** kann ein gespeicherter Messparameter-Datensatz gelöscht werden, wenn er nicht mehr benötigt wird.

Mit den Cursortasten wird aus der Liste der vorhandenen Messparameter-Datensätze der gewünschte ausgewählt und mit ENTER gelöscht.

8 Speicherfunktionen

Im dynaROCK II können bis zu 500.000 Messwerte gespeichert werden. Diese Messwerte werden in Messreihen organisiert.

Als Messreihe wird eine Zusammenfassung von mehreren Messwerten bezeichnet. Es können sowohl Einzelmessreihen als auch Serienmessungen mit mehreren Messreihen aufgenommen werden.

Eine Serienmessung fasst mehrere Messreihen zusammen, die alle mit der

gleichen Anzahl Messwerte und den gleichen Messparametern aufgenommen werden. Die untergeordneten Messreihen einer Serienmessung werden durchnummeriert. Serienmessungen dienen zur Vereinfachung des Messvorgangs, wenn mehrere Messreihen mit den gleichen Parametern aufgenommen werden sollen, z.B. bei der Qualitätsprüfung vieler gleicher Bauteile.

Bei Serienmessungen wird die Statistik angezeigt, sobald die festgelegte Anzahl der Messwerte für die untergeordnete Messreihe aufgenommen wurde. Nach drücken der MENU, ESC oder ENTER Taste im Statistikfenster erscheint eine Abfrage, ob die Messreihe gespeichert werden soll.

Wird mit ENTER bestätigt, wird eine neue untergeordnete Messreihe begonnen. Wird mit ESC abgelehnt, muss die soeben abgeschlossene untergeordnete Messreihe neu aufgenommen werden.

Wenn über das Statistikfenster Messwerte gelöscht werden (s. Kapitel 6.3.1) müssen anschließend entsprechend viele Messungen nachgeholt werden, bis die festgelegte Anzahl von Messungen für die Messreihe erreicht ist.

Jeder Messreihe bzw. Serienmessung wird ein Name zugewiesen, unter dem sie später angezeigt, gedruckt oder exportiert werden kann. Die Härtewerte werden mit Uhrzeit, Datum und Schlagrichtung der Messung gespeichert. Außerdem werden die Messparameter, mit denen die Messreihe aufgenommen wurde, abgespeichert:

- der Schlaggerätetyp
- der Werkstoff
- die Härteskala
- die Ober- und Untergrenze für die Bewertung 'GUT'

Während eine Messreihe aufgenommen wird, können Material und Härteskala nicht mehr im Messfenster per Tastendruck geändert werden!

Beim Drucken oder Ausgeben einer Messreihe werden Mittelwert und Standardabweichung berechnet und angezeigt.

8.1 Neue Messreihe anlegen

Im Menüpunkt **Speicherfunktionen / Neue Messreihe anlegen** kann mit der Texteingabefunktion (s. 4.4) der Name einer neuen Messreihe festgelegt werden. Nach Abschluss der Eingabe wird das Messfenster automatisch geöffnet und die gemessenen Härtewerte werden unter diesem Namen gespeichert.

Es werden die vor der Eingabe des Namens für die neue Messreihe aktiven Messparameter verwendet. Diese Messparameter können nicht geändert werden, solange die Härtewerte gespeichert werden.

Die Aufnahme der Messreihe wird beendet wenn das Messfenster geschlossen wird. Es folgt die Abfrage, ob die Härtewerte endgültig in dieser Messreihe gespeichert werden sollen.

8.2 Messung in vorhandene Einzelmessreihe fortsetzen

Unter Menüpunkt **Speicherfunktionen / Messung fortsetzen** kann eine Messreihe ausgewählt werden, an die die neu gemessenen Werte angehängt werden. Falls die Messreihe mit einem anderen als dem aktuell angeschlossenen Schlaggerätetyp begonnen wurde ist eine Fortsetzung der Messung nicht möglich.

8.3 Neue Serienmessung anlegen

Im Menüpunkt **Speicherfunktionen / Neue Serie anlegen** kann eine neue Serienmessung begonnen werden. Nachdem mit der Texteingabefunktion (s. 4.4) der Name einer neuen Serienmessung festgelegt wurde, muss die Anzahl der Messpunkte pro Messreihe eingegeben werden.

Nach Abschluss der Eingabe wird das Messfenster automatisch geöffnet.

Es werden die vor dem Anlegen der neuen Messreihe eingestellten Messparameter verwendet. Diese Messparameter können nicht geändert werden, während die Serienmessung aufgenommen wird.

Die Aufnahme der Serienmessung wird beendet, wenn das Messfenster geschlossen wird.

8.4 Messung einer vorhandenen Serienmessung fortsetzen

Unter Menüpunkt **Speicherfunktionen / Serienmessung fortsetzen** kann eine Serienmessung ausgewählt werden, an die die neu gemessenen Werte angehängt werden. Die neuen Werte werden mit dem aktuellen Datum und Uhrzeit gespeichert.

Die Messparameter werden automatisch auf die Einstellungen der gewählten der Serienmessung gesetzt. Ist die letzte untergeordnete Messreihe noch nicht abgeschlossen, wird diese Messreihe fortgesetzt, andernfalls wird eine neue untergeordnete Messreihe erzeugt.

8.5 Messreihen oder Serienmessungen löschen

Werden Messreihen nicht mehr benötigt, können sie unter Menüpunkt **Speicherfunktionen / Löschen** gelöscht werden. Die zu einer Serienmessung gehörigen untergeordneten Messreihen können nicht einzeln gelöscht werden. Es muss immer die gesamte Serienmessung gelöscht werden.

8.6 Messreihe anzeigen

Der Inhalt einer Messreihe kann an dieser Stelle zusammen mit den Statistikinformationen (s. 6.3.1) angezeigt und bearbeitet werden. Handelt es sich um Einzelmessreihen, können in der Statistikanzeige einzelne Werte gelöscht werden. Gehört die Messreihe zu einer Serienmessung, ist dies nicht möglich.

8.7 Messreihen auf einen USB-Stick kopieren

Die Messreihen können unter Menüpunkt **Speicherfunktionen / Auf USB-Stick kopieren** auf einen USB-Stick kopiert werden. So ist es möglich, die Messreihen zu übertragen.

Die Dateien werden auf dem USB-Stick im CSV-Format (Zeichensatz Unicode UTF8) abgelegt. Das CSV-Format kann von allen gängigen Textverarbeitungen und Tabellenkalkulationen geöffnet werden, so dass die Messwerte bequem ausgewertet werden können. Beim Import der CSV-Dateien in Textverarbeitungen oder Tabellenkalkulationen muss der Zeichensatz 'Unicode

UTF8' gewählt werden, da sonst die Sonderzeichen nicht korrekt angezeigt werden.

Als Trennoption sollte beim öffnen mit einer Tabellenkalkulation ausschließlich Semikolon ausgewählt werden.

Der USB-Stick sollte als MBR mit FAT oder FAT32 formatiert sein. Mit dem mitgelieferten Handbuch-USB-Stick ist die Verwendung problemlos möglich.

Im Falle einer Serienmessung werden mehrere Dateien gespeichert. Zum einen wird eine große Datei angelegt, in der alle untergeordneten Messreihen zusammengefasst werden. Außerdem wird ein Unterverzeichnis mit dem Namen der Serienmessung erzeugt, in dem alle untergeordneten Messreihen einzeln (gleiches Format wie Einzelmessreihen) abgelegt werden.

8.7.1 Format der CSV-Dateien

8.7.1.1 Einzelmessreihen und untergeordnete Messreihen einer Serienmessung

Sondentyp;<Typbezeichnung>

Name;<Dateiname>

Untergrenze für Bewertung GUT;<z.B. 0>

Obergrenze für Bewertung GUT;<z.B. 0>

Werkstoffbereich;<z.B. Standard>

Werkstoffname;<z.B. Stahl>

Härteskala;<z.B. HV>

Anzahl d. Messungen;<z.B. 5>

Mittelwert;<z.B. 321.6>

Minimum;<z.B. 312>

Maximum;<z.B. 334>

Standardabweichung;<z.B. 10.1>

rel. Standardabw.;<z.B. 3.15>

Messwert;Schlagrichtung*;Tag;Monat;Jahr;Stunde;Minute

312;0;23;4;2020;10;51 <Messwert 1>
..... <weitere Messwerte>
330;0;23;4;2020;10;51 <Messwert n>

8.7.1.2 Serienmessungen Zusammenfassung

Sondentyp;<Typbezeichnung>
Name;<Dateiname>
Untergrenze für Bewertung GUT;<z.B. 0>
Obergrenze für Bewertung GUT;<z.B. 0>
Werkstoffbereich;<z.B. Standard>
Werkstoffname;<z.B. Stahl DIN>
Härteskala;<z.B. HV>
Anzahl Einzelmessreihen;<z.B. 25>
Anzahl Werte pro Einzelmessreihe;<z.B. 5>
Einzelmessreihe;<Name der untergeordneten Messreihe: 1>
Anzahl d. Messungen;<z.B. 5>
Mittelwert;<z.B. 321.6>
Minimum;<z.B. 312>
Maximum;<z.B. 334>
Standardabweichung;<z.B. 10.1>
rel. Standardabw.;<z.B. 3.15>
Messwert;Schlagrichtung*;Tag;Monat;Jahr;Stunde;Minute
312;0;23;4;2020;10;51 <Messwert 1>
..... <weitere Messwerte>
330;0;23;4;2020;10;51 <Messwert n>
Einzelmessreihe;<Name der untergeordneten Messreihe: 2>
Anzahl d. Messungen;<z.B. 5>
Mittelwert;<z.B. 321.6>
Minimum;<z.B. 312>
Maximum;<z.B. 334>
Standardabweichung;<z.B. 10.1>
rel. Standardabw.;<z.B. 3.15>

Messwert;Schlagrichtung*;Tag;Monat;Jahr;Stunde;Minute
 321;0;23;4;2020;10;53 <Messwert 1>
 <weitere Messwerte>
 330;0;23;4;2020;10;54 <Messwert n>
 <weitere untergeordnete Messreihen>
 <weitere untergeordnete Messreihen>
 Einzelmessreihe;<Name der untergeordneten Messreihe: m>
 Anzahl d. Messungen;<z.B. 5>
 Mittelwert;<z.B. 321.6>
 Minimum;<z.B. 312>
 Maximum;<z.B. 334>
 Standardabweichung;<z.B. 10.1>
 rel. Standardabw.;<z.B. 3.15>
 Messwert ;Schlagrichtun*;Tag;Monat;Jahr;Stunde;Minute
 328;0;23;4;2020;11;01 <Messwert 1>
 <weitere Messwerte>
 313;0;23;4;2020;11;05 <Messwert n>

*Die Zahlen für die Schlagrichtung bedeuten:

0	↓
45	↙
90	←
135	↘
180	↑

9 Systemeinstellungen

9.1 Sprache

In dem Menüpunkt **System / Sprache** kann die Sprache gewählt werden. Durch Betätigung der Cursortasten wird die Sprache ausgewählt. Nach Verlassen des Fensters mit ENTER wird die neue Sprache aktiv.

9.2 Zeit

Unter **System / Zeit** kann die Uhr des dynaROCK II eingestellt werden. Die Ziffernfolge bedeutet HH:MM (Stunde:Minute). Mit ENTER wird die Eingabe übernommen, mit ESC wird das Eingabefenster ohne Übernahme des Wertes geschlossen.

9.3 Datum

Im Menüpunkt **System / Datum** kann das Datum eingestellt werden. Mit ENTER wird die Eingabe übernommen, mit ESC wird das Eingabefenster ohne Übernahme des Datums geschlossen.

9.4 Konfiguration

9.4.1 Datumsformat

Unter dem Menüpunkt **System / Konfiguration / Datumsformat** kann das Format, in dem das Datum eingegeben und angezeigt wird, eingestellt werden.

Die Buchstaben der Formatangabe bedeuten:

TT:	Tag
MM:	Monat
JJJJ:	Jahr

9.4.2 SCALE-Taste

Im Menüpunkt **System / Konfiguration / SCALE-Taste** wird eingestellt, ob beim Betätigen der Taste SCALE im Messfenster ein Dialog zur Auswahl der neuen Skala geöffnet werden soll oder ob die Härteskala automatisch auf die nächste gültige Skala gesetzt werden soll.

Wählen Sie:

- | | |
|----------------------|--|
| Dialog öffnen | Wenn die neue Härteskala in einem Dialog ausgewählt werden soll. |
| Nächste Skala | Wenn die Härteskala automatisch auf die nächste gültige Skala gesetzt werden soll. |

9.4.3 MAT-Taste

Im Menüpunkt **System / Konfiguration / MAT-Taste** wird eingestellt, ob beim Betätigen der Taste MAT im Messfenster ein Dialog zur Auswahl des neuen Materials geöffnet werden soll oder ob das Material automatisch auf das nächste gültige Material gesetzt werden soll.

Wählen Sie:

- | | |
|-------------------------|---|
| Dialog öffnen | Wenn das neue Material in einem Dialog ausgewählt werden soll. |
| NächstesMaterial | Wenn das Material automatisch auf das nächste gültige Material gesetzt werden soll. |

9.4.4 Abfrage ob die Messwerte als Messreihe gespeichert werden sollen

Im Menüpunkt **System / Konfiguration / Abfrage: Msr. speichern** wird eingestellt, ob beim Verlassen des Messfensters bzw. beim Schließen des Statistikfensters (falls die Online-Statistik eingeschaltet ist s. Kapitel 7.1 Statistik) eine Abfrage erfolgt, ob die Messwerte als neue Messreihe gespeichert werden sollen.

9.4.5 Abfrage ob die Messwerte ausgedruckt werden sollen

Im Menüpunkt **System / Konfiguration / Abfrage: Werte drucken** wird eingestellt, ob beim Schließen des Statistikfensters, falls die Online-Statistik eingeschaltet ist, eine Abfrage erfolgt, ob die Messwerte ausgedruckt werden sollen.

9.4.6 Einheit für Zugfestigkeit

Unter Menüpunkt **System / Konfiguration / Einheit Zugfestigkeit** kann festgelegt werden, ob die Zugfestigkeit in MPa (Megapascal) oder N/mm² (Newton pro Quadratmillimeter) angezeigt werden soll.

9.5 Schlaggerätekalisierung

Der Menüpunkt **System / Schlaggerätekalisierung** dient der Übertragung eines Kalibrierwerts auf das Gerät. Immer wenn ein neues Schlaggerät angeschafft oder ein Schlaggerät ohne dynaROCK II Grundgerät zur Kalibrierung an den technischen Service geschickt wurde, wird der Kalibrierwert auf einem USB-Stick geliefert. Um die Kalibrierung auf das Gerät zu übertragen, muss der USB-Stick an das dynaROCK II gesteckt und der Menüpunkt **System / Schlaggerätekalisierung** aufgerufen werden.

9.6 Werkseinstellungen

Mit Hilfe des Menüpunktes **System / Werkseinstellungen** können die aktuellen Messparameter und das Datumsformat auf die Standardwerte zurückgesetzt werden.

9.7 Systeminformationen

Unter dem Menüpunkt **System / Info** werden die Systeminformationen angezeigt. Dazu gehören die Versionsnummern der Software, des Kernel und des Systems. Ist ein Schlaggerät angeschlossen, wird auch der Schlaggerätetyp angezeigt.

10 Behebung von Störungen

Sollte das Gerät auf Tastendruck nicht mehr reagieren, kann das Gerät durch langes Drücken des Ein-Ausschalters ausgeschaltet werden.

11 Pflege und Wartung

11.1 Schlaggerät

Das Schlaggerät sollte nach 1000 bis 2000 Messungen mit der mitgelieferten Reinigungsbürste gereinigt werden. Dazu wird der Aufsetzring abgeschraubt, der Schlagkörper entfernt und die Bürste ca. fünfmal unter Drehen gegen den Uhrzeigersinn bis zum Ende in das Führungsrohr eingeführt und wieder herausgezogen. Danach wird der Schlagkörper wieder eingebaut und der Aufsetzring angeschraubt.

- Nach Gebrauch des Schlaggerätes sollte die Feder entspannt werden.
- Beim Reinigen des Schlaggerätes dürfen keine Schmiermittel verwendet werden!

11.1.1 Kalibrierung

Vor den Messungen sollte das Prüfgerät mittels eines Härtevergleichsblocks überprüft werden. Die Genauigkeit und Wiederholbarkeit der Messungen sollte innerhalb der Grenzen aus Tabelle 2 (auf Seite 41 im Anhang) liegen. Wenn die Messwerte des dynaROCK II von der Härte des Vergleichsblocks abweichen, muss das Gerät zur Kalibrierung an den technischen Service geschickt werden. Ggf. muss danach der Kalibrierwert wie in Kapitel 9.5 beschrieben auf das dynaROCK II übertragen werden.

11.2 Wartung

Wenn der Messfehler des Gerätes bei Messungen auf dem mitgelieferten Härtevergleichsblock größer als die Grenzen aus Tabelle 2 (auf Seite 41 im Anhang) ist, muss eventuell der Schlagkörper oder die Prüfspitze ersetzt werden. In diesem Fall muss das Schlaggerät nach dem Austausch zur Kalibrierung an den technischen Service geschickt werden.

Bei allen anderen Funktionsstörungen muss das Gerät an den technischen Service geschickt werden. Ersatzleistungen können bei selbst durchgeführten

Reparaturen nicht gewährt werden.

12 Aufbewahrung und Transport

Das Prüfgerät sollte bei Raumtemperatur und geschützt vor Schwingungen, starken Magnetfeldern, ätzenden Stoffen, Feuchtigkeit und Staub aufbewahrt werden.

Für den Transport des Gerätes sollte die Originalverpackung benutzt werden.

13 Information zur Entsorgung



Verbraucher sind gesetzlich verpflichtet Altbatterien zu einer geeigneten Sammelstelle, Verkaufsstelle, Versandlager zu bringen. Die durchgestrichene Mülltonne bedeutet: Batterien und Akkus dürfen nicht in den Hausmüll. Pb, Cd und Hg bezeichnet Inhaltsstoffe die oberhalb der gesetzlichen Werte liegen.

13.1 English

Consumers are legally required to dispose of batteries at suitable collection points, vending points or dispatch bays. The crossed-out wheeled bin means that batteries must not be disposed of in the household waste. Pb, Cd and Hg designate substances that exceed the legal limits.

13.2 Français

La législation exige des consommateurs le dépôt des piles usagées dans un lieu de collecte approprié, un point de vente ou un entrepôt d'expédition. La poubelle barrée signifie qu'il est interdit de jeter les piles et les batteries avec les ordures ménagères. Pb, Cd et Hg désignent les substances dont les valeurs dépassent les limites légales.

13.3 Italiano

Per legge, i consumatori sono obbligati a depositare le batterie esaurite presso i punti di raccolta, i punti di vendita o i magazzini di spedizioni. Il simbolo del contenitore dei rifiuti sbarrato indica che è vietato smaltire le batterie con i rifiuti domestici. Pb, Cd e Hg indicano le sostanze presenti con valori superiori alla norma.

13.4 Español

Los usuarios están obligados por ley a depositar las pilas viejas en un punto de recogida adecuado /punto de venta/centro de envío. El contenedor de basura tachado significa: la pilas no deben desecharse en la basura doméstica. Pb, Cd y Hg designan sustancias que se encuentran por encima de los valores establecidos por ley.

14 Technische Daten

Messbereich	170 HLD bis 960 HLD
Schlagrichtung	360°
Härteskala	HL, HB, HRB, HRC, HV, HS und Zugfestigkeit
Statistik	Mittelwert, Minimum, Maximum, Standardabweichung. Ausreißer können gelöscht werden.
Anzeige	LCD 320x240 Pixel, 65536 Farben
Datenspeicher	500.000 Datensätze mit Datum, Uhrzeit und Bewertung GUT/SCHLECHT und Schlagrichtung
Stromversorgung	Integrierte wiederaufladbare Lithium-Ionen-Batterie. Aufladung über Ladeadapter oder über PC-USB
Betriebsdauer	ca. 16 Std. ca. 3 Std. Ladezeit mit Ladeadapter ca. 6 Std. Ladezeit über PC-USB
Schnittstelle	USB
Temperaturen	im Betrieb 0°C bis 50°C; Lagerung -10°C bis 60°C
Abmessungen	Höhe 22 mm Breite 79 mm Tiefe 135 mm
Gewicht	425 g incl. Schlaggerät D und Kabel

Die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messwerte ist in Tabelle 2 dargestellt.

Nr.	Schlaggerätetyp	Härte des Leeb-Härtevergleichsblocks	Fehler des Messwerts	Wiederholbarkeit
1	D	760 ±30 HLD 530 ±40 HLD	±6 HLD ±10 HLD	6 HLD 10 HLD
2	DC	760 ±30 HLDC 530 ±40 HLDC	±6 HLDC ±6 HLDC	6 HLD 10HLD
3	DL	878 ±30 HLDL 736 ±40 HLDL	±12 HLDL	12 HLDL
4	D+15	766 ±30 HLD+15 544 ±40 HLD+15	±12 HLD+15	12 HLD+15
5	G	590 ±40 HLG 500 ±40 HLG	±12 HLG	12 HLG
6	C	822 ±30 HLC 590 ±40 HLC	±12 HLC	12 HLC

Tabelle 2: Genauigkeit und Reproduzierbarkeit

15 Anhang 1

Material	Härteskala	Schlaggerät				
		D/DC	D+15	C	G	DL
Stahl und Stahlguss	HRC	20,0 – 68,4	19,7 – 67,7	20,1 – 63,2		20,7 – 67,8
	HRB	38,4 – 99,5			47,7 – 99,9	38,4 – 99,5
	HB	81 – 654	82 – 637	80 – 683	90 – 646	82– 644
	HV	81 – 955	81 – 928	80 – 789		81 – 939
	HS	29,7 – 99,5	33,6 – 98,9	31,8 – 87,2		30,9 – 96,2
	MPa / N/mm ²	258-2180			304,1-2173	258 - 2159
Vergütungs- stahl, vergütet	HRC	20,0 – 68,4				20,7 – 67,8
	HRB	38,4 – 99,5			38,4 – 99,5	38,4 – 99,5
	HB	81 – 654			81 – 654	82– 644
	HV	81 – 955				81 – 939
	HS	29,7 – 99,5				30,9 – 96,2
	MPa / N/mm ²	654,2-1454			654,2-1460	651 - 1451
Vergütungs- stahl, gegläht	HRC	20,0 – 68,4				20,7 – 67,8
	HRB	38,4 – 99,5			38,4 – 99,5	38,4 – 99,5

ANHANG 1

	HB	81 – 654			81 – 654	82– 644
	HV	81 – 955				81 – 939
	HS	29,7 – 99,5				30,9 – 96,2
	MPa / N/mm ²	460-826			503-823	460 - 826
Vergütungs- stahl, gehärtet	HRC	20,0 – 68,4				
	HRB	38,4 – 99,5			38,4 – 99,5	
	HB	81 – 654			81 – 654	
	HV	81 – 955				
	HS	29,7 – 99,5				
Kaltarbeits- stahl	HRC	20,4 – 67,1	19,8 – 68,1	20,7 – 67,9		
	HV	80 – 898	81 – 933	100 – 932		
Edelstahl	HRC	19,6 – 62,4				
	HRB	46,5 – 101,7				
	HB	85 – 655				
	HV	85 – 802				
Grauguss	HB	93 – 334			92 – 326	
Sphäroguss	HB	131 – 387			127 – 364	
Aluminium- gussle- gierungen	HB	19 – 164		23 - 210	32 – 168	
	HRB	23,8 – 84,6		22,7 - 84,9	23,8 – 85,5	
Messing (Kupfer-Zink- Legierungen)	HB	40 – 173				
	HRB	13,5 – 95,3				
Bronze (Kupfer- Aluminium- / Kupfer-Zinn- Legierungen)	HB	60 – 290				
Kupferknetle- gierungen	HB	45 – 315				

Tabelle 3: Umwertungsbereiche

Schlaggerätetyp	DC/D/ DL	D+15	C	G
Schlagenergie	11 mJ	11 mJ	2,7 mJ	90 mJ
Masse des Schlagkörpers	5,5 g /DL: 7,2 g	7,8 g	3,0 g	20,0 g
Härte der Prüfspitze	1600 HV	1600 HV	1600 HV	1600 HV
Durchmesser der Prüfspitze	3 mm	3 mm	3 mm	5 mm
Material der Prüfspitze	Wolframkarbid	Wolframkarbid	Wolframkarbid	Wolframkarbid
Durchmesser des Schlaggerätes	20 mm	20 mm	20 mm	30 mm
Länge des Schlaggerätes	86(147)/75 mm	162 mm	141 mm	254 mm
Gewicht des Schlaggerätes	50 g	80 g	75 g	250 g
Maximale Probenhärte	940 HV	940 HV	1000 HV	650 HB

Tabelle 4: Eigenschaften der Schlaggeräte

Schlaggerätetyp	DC/D/DL	D+15	C	G
Oberfläche Rauheit Ra / Rt ISOKlasse	2 µm/10 µm N7	2 µm/10 µm N7	0,4 µm / 2,5 µm N5	7 µm / 30µm N9
Mindestgewicht der Probe				
Zur direkten Messung	> 5 kg	> 5 kg	> 1,5 kg	> 15 kg
Auf stabiler Unterlage	2 – 5 kg	2 – 5 kg	0,5 – 1,5 kg	5 – 15 kg
Mindestdicke der Oberflächenhärtung	≥ 0,8 mm	≥ 0,8 mm	≥ 0,2 mm	

Tabelle 5: Anforderungen an die Probe

	D / DC / DL	D+15	C	G
Bei 300 HV, 30 HRC Durchmesser/Tiefe	0,54mm/24µm	0,54mm/24µm	0,38mm/12µm	1,03mm/53µm
Bei 600 HV, 55 HRC Durchmesser/Tiefe	0,45mm/17µm	0,45mm/17µm	0,32mm/8µm	0,90mm/41µm
Bei 800 HV, 63 HRC Durchmesser/Tiefe	0,35mm/10µm	0,35mm/10µm	0,30mm/7µm	

Tabelle 6: Größe der Eindrücke bei verschiedenen Härten und Schlaggeräten

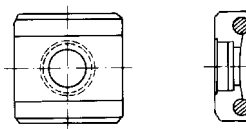
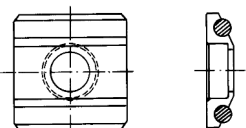

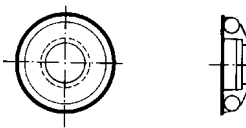
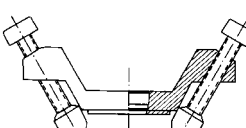
Nr.	Typ	Skizze des Aufsetzringes	Anmerkungen
1	Z10-15		für konvexe Oberflächen R10 - R15
2	Z14.5-30		für konvexe Oberflächen R14,5 - R30
3	Z25-50		für konvexe Oberflächen R25 - R50
4	HZ11-13		für konkave Oberflächen R11 - R13
5	HZ12.5-17		für konkave Oberflächen R12,5 - R17
6	HZ16.5-30		für konkave Oberflächen R16,5 - R30
7	K10-15		für Kugeln SR10 - SR 15
8	K14.5-30		für Kugeln SR14,5 - SR 30
9	HK11-13		für Hohlkörper SR11 bis SR13
10	HK12.5-17		für Hohlkörper SR12,5 bis SR17
11	HK16.5-30		für Hohlkörper SR16,5 bis SR30
12	UN		für konvexe Oberflächen, Radius verstellbar R10 - ∞

Tabelle 7: optionales Zubehör

Ein kompletter Satz Aufsetzringe ist als Sonderzubehör lieferbar.

Anhang 2: Lizenzinformationen

Die im Produkt integrierte Firmware beinhaltet Software von Fremdherstellern. Die folgenden Lizenzinformationen beruhen auf den Informationen des jeweiligen Fremdherstellers.

- 1) Software, die unter der GNU General Public License (GPL) oder unter der GNU Lesser General Public License (LGPL) lizenziert ist. Gemäß den Bestimmungen der GPL oder LGPL wird dem Endbenutzer auf Anfrage eine Kopie des Quellcodes zur Verfügung gestellt, der der GPL bzw. der LGPL unterliegt. Dieser Code wird OHNE JEGLICHE GARANTIE bereitgestellt, was auch die MARKTFÄHIGKEIT oder die EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK betrifft. Das Angebot, den Quellcode auf Anfrage zur Verfügung zu stellen endet 3 Jahre nach Lieferung unseres Produkts an den Kunden. Wenden Sie sich in diesem Zusammenhang bitte an die BAQ GmbH.

- 2) Crc16.c

Copyright 2001-2010 Georges Menie (www.menie.org)

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- * Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.

- * Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

- * Neither the name of the University of California, Berkeley nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE REGENTS AND CONTRIBUTORS ``AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED

WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE REGENTS AND CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

BAQ GmbH

Hermann-Schlichting-Straße 14

38110 Braunschweig

Germany

www.BAQ.de

Tel.: +49 5307 95102-0

Fax: +49 5307 95102-20

email: baq@baq.de