

dynaROCK



Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	5
1.1 Vorzüge des dynaROCK.....	5
1.2 Hauptanwendungen und Messbereich.....	6
1.2.1 Hauptanwendungen.....	6
1.2.2 Messbereich.....	6
1.3 Lieferumfang.....	6
1.4 Betriebsbedingungen.....	7
2 Gerätebeschreibung und Messverfahren.....	8
2.1 Gerätebeschreibung.....	8
2.1.1 Gesamtansicht.....	8
2.1.2 Elemente des Grundgeräts.....	9
2.1.3 Schlaggerät Typ D.....	10
2.1.4 Spezielle Schlaggerätetypen.....	11
2.2 Leeb Härtemessverfahren.....	11
3 Technische Beschreibung.....	12
4 Vorbereitung und Messung.....	13
4.1 Vorbereitung und Kontrolle vor der Messung.....	13
4.1.1 Vorbereitung der Probenoberfläche.....	13
4.1.2 Systemeinstellungen.....	14
4.1.3 Messparametereinstellungen.....	14
4.2 Messen.....	14
4.2.1 Inbetriebnahme.....	14
4.2.2 Spannen des Schlaggeräts.....	15
4.2.3 Aufsetzen des Schlaggeräts.....	15
4.2.4 Messen.....	15
4.2.5 Messwert ablesen.....	16
4.2.6 Gerät ausschalten.....	16
5 Besondere Bedienungshinweise.....	16
6 Bedienung des Gerätes.....	17
6.1 Einschalten.....	17
6.2 Ausschalten.....	17
6.3 Messen.....	17
6.3.1 Beschreibung des Hauptbildschirms.....	18
6.3.2 Messvorgang.....	18
6.3.3 Tastenbelegung des Hauptbildschirms.....	18
6.4 Menüstruktur.....	20
6.5 Einstellung der Messparameter.....	21
6.5.1 Schlagrichtung festlegen.....	22

6.5.2	Anzahl der Einzelmessungen.....	22
6.5.3	Material.....	22
6.5.4	Härteskala.....	24
6.5.5	Toleranzgrenzen	24
6.5.6	Härte / Zugfestigkeit (Hrt/ σ_b).....	25
6.6	Druckoptionen.....	25
6.6.1	Aktuellen Messwert drucken (Drucken / Aktuell).....	25
6.6.2	Gespeicherte Daten drucken (Druck / Gespeichert).....	26
6.6.3	Alle Messwerte drucken (Druck / Alles drucken).....	26
6.7	Daten verwalten.....	26
6.7.1	Anzeige gespeicherter Daten beginnend mit den ersten bzw. letzten Gruppen (Daten ab Anfang / Daten bis Ende).....	27
6.7.2	Anzeige gespeicherter Daten ab einer bestimmten Nummer (Daten ab Nr.).....	27
6.7.3	Datenübertragung (Transfer).....	27
6.7.4	Löschen von Speicherbereichen (Delete by No.).....	28
6.7.5	Löschen des gesamten Messwertspeichers (Delete All).....	28
6.7.6	Löschvorgang bestätigen.....	28
6.8	Anzeigeformat der Messdaten.....	29
6.9	Systemeinstellungen.....	30
6.9.1	LCD Helligkeit.....	31
6.9.2	Zeit & Datum.....	31
6.10	Über die Software.....	31
6.11	Kalibrierung.....	32
6.12	Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms.....	32
6.13	Stromsparfunktion.....	32
6.14	Austausch der Batterien.....	33
6.14.1	Information zur Entsorgung.....	33
6.15	Anschluss des Schnittstellenkabels.....	33
7	Behebung von Störungen.....	34
8	Pflege und Wartung.....	34
8.1	Schlaggerät.....	34
8.2	Wartung.....	34
9	Kalibrierung.....	34
10	Aufbewahrung und Transport.....	34
11	Anhang.....	35

1 Einleitung

1.1 Vorzüge des dynaROCK

- Großer Messbereich. Messung nach der Leeb Härteprüfmethode. Die Leeb Härte der meisten metallischen Werkstoffe kann gemessen werden.
- Große LCD Anzeige (128x64 Pixel) mit Anzeige aller Funktionen und Parameter.
- Messung in jedem Winkel möglich, sogar über Kopf.
- Die Hintergrundbeleuchtung des Displays erleichtert die Benutzung bei schlechten Lichtverhältnissen.
- Direkte Anzeige in den Härteskalen HRB, HRC, HV, HB, HS und HL.
- Sieben Schlaggerätetypen für verschiedene Anwendungen verfügbar. Der Typ des angeschlossenen Schlaggeräts wird automatisch erkannt.
- Speicherung von Messdaten in bis zu 500 Gruppen (je nach Anzahl der Einzelmessungen von 32 bis 1). Gespeichert werden die Einzelmesswerte, der Mittelwert, das Datum der Messung, die Schlagrichtung, die Anzahl der Einzelmessungen, das Material, die Härteskala etc..
- Frei einstellbarer Grenzwertalarm zur bequemen Auswertung bei Reihmessungen.
- Die Ladestandsanzeige ermöglicht die Kontrolle des Ladezustands der Batterien.
- Software-Kalibrierungsfunktion.
- Anschluss an den PC mittels RS232 Schnittstelle. PC-Software mit großem Funktionsumfang verfügbar. Mikrodrucker erhältlich.
- Kompaktes Metallgehäuse; tauglich auch für raue Einsatzbedingungen.
- 2 Batterien (Größe AA), Betriebszeit nicht unter 50 Stunden. Automatische Stromabschaltung zur Verlängerung der Betriebsdauer.
- Abmaß: 132 X 76,2 mm
- Gewicht: 345 g

1.2 Hauptanwendungen und Messbereich

1.2.1 Hauptanwendungen

- Arbeitsflächen formgebender Werkzeuge (Gussformen, Gesenke)
- Lager und andere Teile
- Schadensanalyse an Druckbehältern, Dampfturbogeneratoren und anderen Anlagen
- Schwere Werkstücke
- Fest montierte Maschinen und unbewegliche Bauteile
- Oberflächen kleiner Hohlräume
- Materialzuordnung im Metallwarenlager
- Schnelltests über einen großen Bereich und Mehrpunktmessungen an schweren Werkstücken.

1.2.2 Messbereich

Die Messbereiche der verschiedenen Schlaggeräte sind in Tabelle 3 und Tabelle 4 im Anhang dargestellt.

1.3 Lieferumfang

	Nr	Artikel	Anzahl	Anmerkung
Standard Lieferumfang	1	Grundgerät	1	
	2	Schlaggerät Typ D	1	Inklusive Kabel
	3	Härtevergleichsblock	1	
	4	Reinigungsbürste	1	
	5	Kleiner Aufsetzring	1	
	6	Batterie	2	Größe AA
	7	Handbuch	1	
	8	Koffer	1	
	9	Schnittstellenkabel	1	
	10	Handschlaufe	1	

Optionales Zubehör	11	Verschiedene spezielle Schlaggeräte und Aufsatzringe		Siehe Tabelle 5 und Tabelle 6 im Anhang
	12	Mikrodrucker	1	

1.4 Betriebsbedingungen

Betriebstemperatur: 0°C bis 40°C
 Lagerungstemperatur: -30°C bis 60°C
 Relative Luftfeuchtigkeit: ≤ 90%

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

2 Gerätebeschreibung und Messverfahren

2.1 Gerätebeschreibung

2.1.1 Gesamtansicht

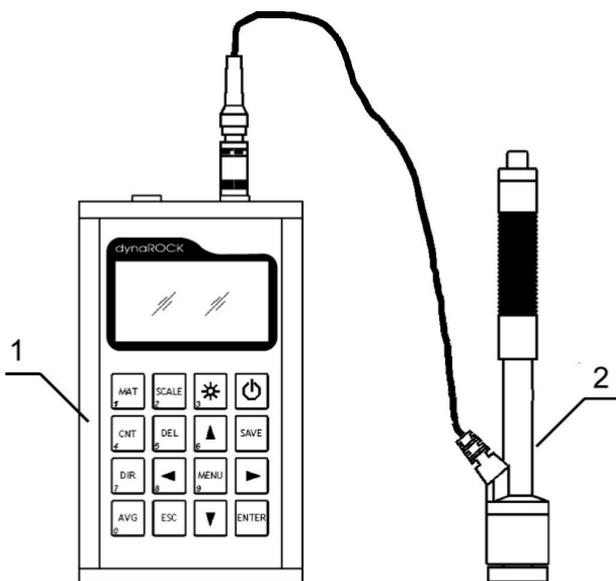


Abbildung 1

- 1 - Grundgerät
- 2 - Schlaggerät

2.1.2 Elemente des Grundgeräts

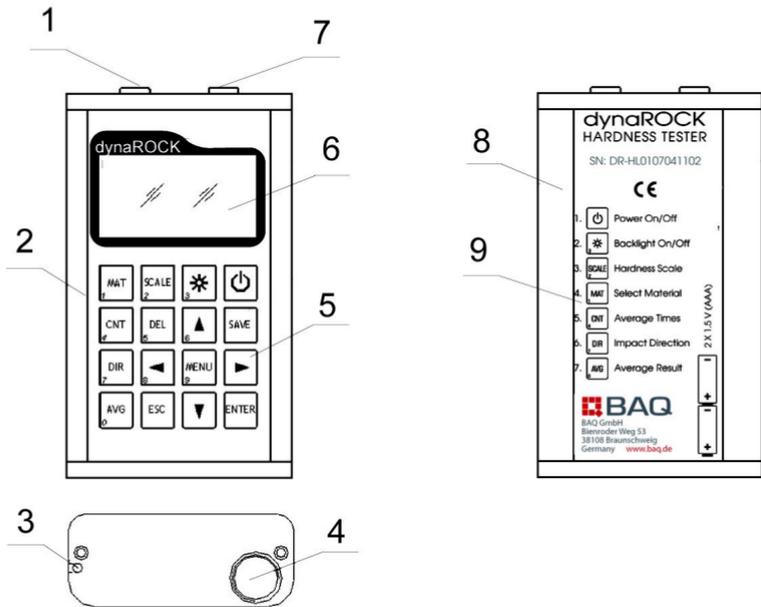
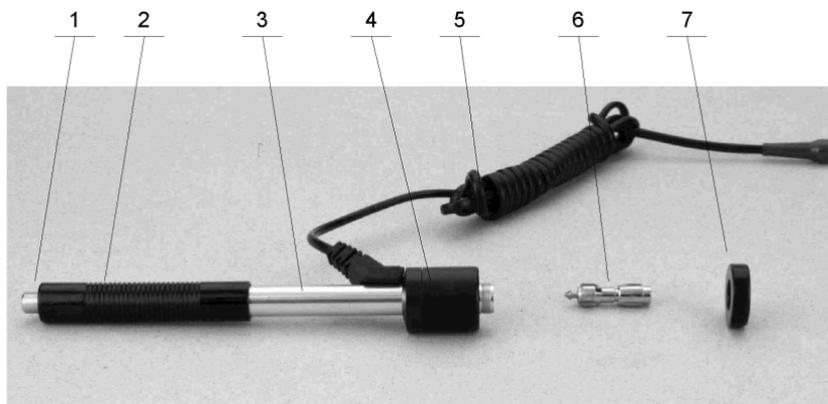


Abbildung 2

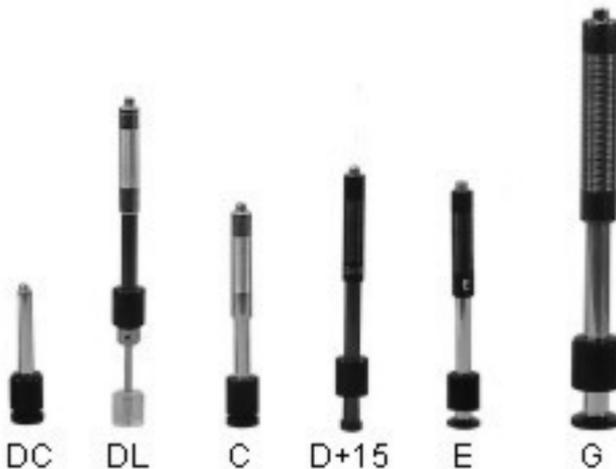
- 1 - RS232 Schnittstelle
- 2 - Aluminiumgehäuse
- 3 - Öse für Handschleife
- 4 - Batteriefachabdeckung
- 5 - Tastatur
- 6 - Bildschirm
- 7 - Anschlussbuchse für das Schlaggerät
- 8 - Aluminiumgehäuse
- 9 - Typenschild mit Bedienungshinweisen

2.1.3 Schlaggerät Typ D



- 1** - Auslöseknopf
- 2** - Spannhülse
- 3** - Führungsrohr
- 4** - Spulenteil
- 5** - Verbindungskabel
- 6** - Schlagbolzen
- 7** - Aufsetzring

2.1.4 Spezielle Schlaggerätetypen



2.2 Leeb Härtemessverfahren

Das hier verwendete Messverfahren nutzt den Unterschied zwischen der Aufprall- und Rückprallgeschwindigkeit eines kleinen Schlagbolzens aus. Dieser wird mit Hilfe des Schlaggeräts mit einer bestimmten Prüfkraft auf die Probenoberfläche geschleudert. Aufprall- und Rückprallgeschwindigkeit werden gemessen, wenn der Schlagbolzen sich 1 mm über der Oberfläche befindet.

Der Härtewert wird nach folgender Formel berechnet:

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

wobei:

HL – Leeb Härte

VB – Rückprallgeschwindigkeit

VA – Aufprallgeschwindigkeit

3 Technische Beschreibung

Die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messwerte ist in Tabelle 1 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	E	725 ±30 HLE 508 ±40 HLE	±12 HLE	12 HLE
7	C	822 ±30 HLC 590 ±40 HLC	±12 HLC	12 HLC

Tabelle 1

- Messbereich: 170 HLD bis 960 HLD
- Schlagrichtung: 360°
- Härteskala: HL, HB, HRB, HRC, HRA, HV, HS
- Anzeige: LCD 128x64 Pixel
- Datenspeicher: maximal 500 Gruppen je nach Anzahl der Einzelmessungen von 32 bis 1
- Betriebsspannung: 3V (2 Batterien Größe AA)
- Betriebsdauer: ca. 100 Std. (ohne Hintergrundbeleuchtung)
- Standardschnittstelle: RS232

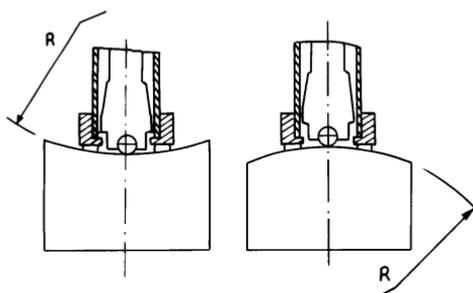
4 Vorbereitung und Messung

4.1 Vorbereitung und Kontrolle vor der Messung

4.1.1 Vorbereitung der Probenoberfläche

Die Vorbereitung der Probenoberfläche sollte den hierfür relevanten Vorgaben aus Tabelle 5 (auf Seite 37 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 (auf Seite 37 im Anhang) *Mindestgewicht der Probe*).
 - Prüflinge von mittlerem Gewicht benötigen eine ebene, massive Unterlage (s. Tabelle 5 (auf Seite 37 im Anhang) *Mindestgewicht der Probe*). Die Probe muss stabil und bündig auf die Unterlage gesetzt werden.
- Im Idealfall sollte die Probenoberfläche eben sein. Bei Oberflächen mit einem Krümmungsradius $R < 30$ mm (bei Schlaggeräten vom Typ D, DC, D+15, C, E und DL) bzw. $R < 50$ mm (bei Schlaggeräten vom Typ G), muss zum sicheren Aufsetzen des Schlaggerätes ein entsprechend geformter Aufsetzring angeschraubt werden, der an den Krümmungsradius der zu messenden Oberfläche angepasst ist.



- Die Mindestdicke der Probe sollte den Vorgaben in Tabelle 5 (auf Seite 37 im Anhang) entsprechen.

- Bei Proben mit gehärteter Oberfläche sollte die Tiefe der gehärteten Schicht den Vorgaben in Tabelle 5 (auf Seite 37 im Anhang) entsprechen.
- Ankopplung der Probe an eine Unterlage
Prüflinge mit geringem Gewicht müssen fest und bündig an eine Unterlage gekoppelt werden. Die Berührungsfläche zwischen Probe und Unterlage sollte eben und glatt sein. Auf die Berührungsfläche muss eine ausreichende Menge – jedoch nicht übermäßig viel- Kopplungsmasse aufgetragen werden. Die Schlagrichtung muss senkrecht zur angekoppelten Oberfläche sein.
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 und die Dicke der Probe den Vorgaben in Tabelle 5 (auf Seite 37 im Anhang) entsprechen. In solchen Fällen sollte die Probe auf der gegenüberliegenden Seite der Messstelle verstärkt oder abgestützt werden.
- Der Eigenmagnetismus der Probe sollte vermieden werden.

4.1.2 Systemeinstellungen

Die Einstellung der Systemparameter ist in Kapitel 6.9 beschrieben.

4.1.3 Messparametereinstellungen

Die Einstellung der Messparameter ist in Kapitel 6.5 beschrieben.

4.2 Messen

Vor den Messungen sollte das Prüfgerät mittels einer Härtevergleichsplatte überprüft werden. Die Genauigkeit und Wiederholbarkeit der Messungen sollte innerhalb der Grenzen aus Tabelle 4 (auf Seite 36 im Anhang) liegen.

Hinweis: Die Härte der Vergleichsplatte kann mit Hilfe eines kalibrierten Härteprüfgerätes gemessen werden. Es sollten 5 Messungen senkrecht zur Oberfläche durchgeführt und der Mittelwert dieser 5 Werte als Härte der Vergleichsplatte angenommen werden. Wenn die Messwerte des dynaROCK von der Härte der Vergleichsplatte abweichen, muss das Gerät kalibriert werden.

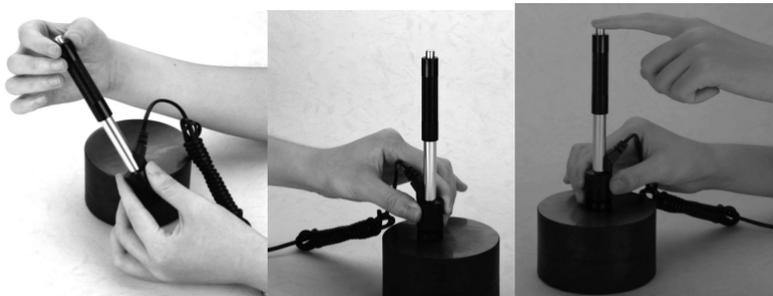
4.2.1 Inbetriebnahme

- Stecker des Schlaggerätes in die Anschlussbuchse für das Schlaggerät stecken.

- Zum Einschalten des Geräts [] drücken. Das Gerät ist jetzt messbereit.

4.2.2 Spannen des Schlaggerätes

Spannhülse langsam und gleichmäßig herunterschieben bis sie einrastet. Dann die Spannhülse langsam wieder in die Ausgangsposition bringen.



4.2.3 Aufsetzen des Schlaggerätes

Aufsetzring des Schlaggerätes fest und ohne zu wackeln auf den Prüfling drücken. Die Schlagrichtung sollte senkrecht zur Oberfläche sein.

4.2.4 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 2 entsprechen.
- Wenn die Leeb-Härte in eine andere Härteskala umgewertet werden soll muss ein Vergleichstest durchgeführt werden, um einen passenden Umwertefaktor 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 5 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 Ver-

gleichshärtekurve sollte aus mindestens drei Gruppen korrespondierender Werte berechnet werden.

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

Tabelle 2

4.2.5 Messwert ablesen

4.2.6 Gerät ausschalten

Zum Ausschalten des Geräts [] drücken.

5 Besondere Bedienungshinweise

- Das Gerät muss vor dem Austausch des Schlaggerätes ausgeschaltet werden, sonst wird der Typ des Schlaggerätes nicht automatisch erkannt. Außerdem könnte die Elektronik des Prüfgerätes beschädigt werden.
- Der aktuelle Messwert kann normalerweise nicht gespeichert werden, bevor nicht die eingegebene Anzahl Einzelmessungen [Count] erreicht ist. Aber mit der Taste [AVG] kann die Messung vorzeitig beendet und der Messwert gespeichert werden.
- Wenn die Messung mit [AVG] vorzeitig beendet wird, werden weder das automatische Speichern ([Auto spei.]) noch das automatische Übertragen ([Auto Übert.]) für diese Messungen ausgeführt.
- Zugfestigkeit kann nur mit den Schlaggeräten Typ D und DC gemessen werden. Daher kann der entsprechende Parameter [Hrt/ σ_b] nicht geändert werden, wenn ein Schlaggerät eines anderen Typs angeschlossen ist. Wurde mit einem Schlaggerät Typ D oder DC σ_b (Zugfestigkeit) gemessen, wird der Parameter [Hard/ σ_b] automatisch auf Messung der Härte umgestellt, wenn ein Schlaggerät eines anderen Typs angeschlos-

sen wird .

- Nicht bei allen Materialien kann die Leeb-Härte in eine beliebige andere Härteskala umgewertet werden. Wird ein Material gewählt, bei dem die Umwertung in die aktuell eingestellte Härteskala nicht möglich ist, wird die Härteskala automatisch auf HL gesetzt. Daher sollte bei der Einstellung der Messparameter zuerst das Material und dann die Härteskala eingegeben werden.

6 Bedienung des Gerätes

6.1 Einschalten

Zum Einschalten des Gerätes [] drücken. Nach dem Einschalten wird für ein paar Sekunden folgender Bildschirm angezeigt:



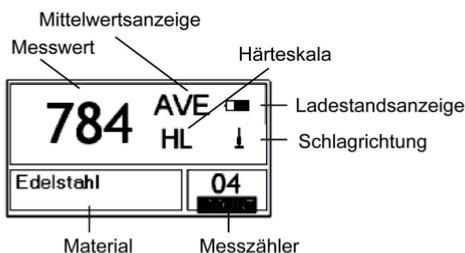
Der Typ des Schlaggerätes wird automatisch erkannt und angezeigt. An dieser Stelle sollte überprüft werden, ob der Schlaggerätetyp korrekt erkannt wurde. Nach einigen Sekunden wird der Hauptbildschirm angezeigt.

6.2 Ausschalten

Das Gerät kann jederzeit mit [] ausgeschaltet werden.

6.3 Messen

Nach dem Einschalten wird der Hauptbildschirm angezeigt.



6.3.1 Beschreibung des Hauptbildschirms

Ladestandsanzeige: Zeigt die Restladung der Batterien an.

Schlagrichtung: aktuell eingestellte Schlagrichtung

Mittelwertsanzeiger: Wenn die Anzahl der Messungen erreicht wurde, wird hier AVE angezeigt.

Härteskala: Anzeige der aktuell eingestellten Härteskala.

Messwert: Aktueller Einzelwert wenn die zu messende Anzahl der Werte noch nicht erreicht wurde (Mittelwertsanzeiger aus) bzw. aktueller Mittelwert wenn genügend Einzelwerte gemessen wurde (Mittelwertsanzeiger an). Liegt der gemessene Wert oberhalb des Messbereichs oder der Umwertungstabelle wird ↑ angezeigt, liegt der gemessene Wert unterhalb des Messbereichs oder der Umwertungstabelle wird ↓ angezeigt.

Material: aktuell eingestelltes Material.

Messzähler: Werden Einzelmessungen durchgeführt, wird hier die Anzahl der bereits getätigten Einzelmessungen angezeigt. Wird der Mittelwert angezeigt, zeigt der Messzähler die Anzahl der Einzelmessungen, aus denen der Mittelwert berechnet wurde. Die Soll-Anzahl der Einzelmessungen wird angezeigt, wenn die Anzahl der Einzelmessungen über eine Funktionstaste neu eingestellt wird.

6.3.2 Messvorgang

Wenn der Hauptbildschirm angezeigt wird kann eine Messung durchgeführt werden. Das Messergebnis wird sofort nach erfolgter Messung angezeigt. Der Prüfzähler wird bei jeder Messung um 1 erhöht. Liegt der Messwert außerhalb der Toleranzgrenzen, wird ein langer Piepton ausgegeben. Zwei kurze Töne geben an, dass die voreingestellte Anzahl der Messungen erreicht ist. Nach 2 Sekunden Wartezeit wird automatisch der Mittelwert angezeigt und ein kurzer Ton ausgegeben.

6.3.3 Tastenbelegung des Hauptbildschirms

- **[Save]**-Taste zum Speichern der Messwerte. Diese Taste ist nur aktiviert, wenn der Mittelwert angezeigt wird.
- Mit der **[Delete]**-Taste kann der letzte Messwert gelöscht werden. Folgender Eingabebildschirm erscheint:

Daten löschen?	

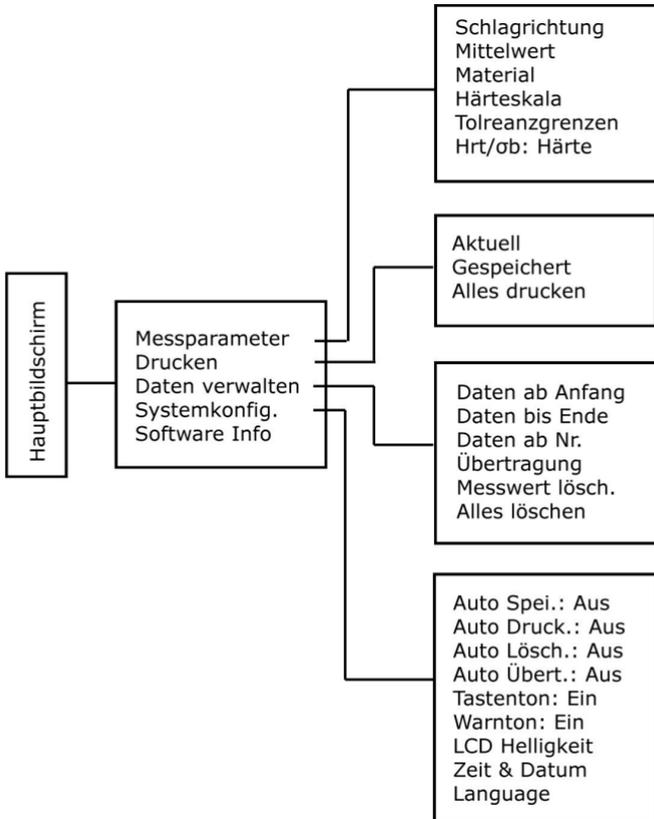
Ja	Nein

Hier wird der Cursor mit den ◀▶ Tasten auf **[JA]** oder **[Nein]** bewegt und mit der **[ENTER]**-Taste wird das Löschen bestätigt. Mit der Taste **[ESC]** kann der Löschvorgang jederzeit abgebrochen werden.

- Mit Hilfe der Tasten ▲ und ▼ können die Einzelmessungen angezeigt werden.
- Die Mittelwertbildung kann durch Betätigen der **[Avg]**-Taste beendet werden, auch wenn die vorgegebene Anzahl der Einzelmessungen noch nicht erreicht ist. Dann wird der Mittelwert der bisher erfolgten Einzelmessungen angezeigt.
- Mit der **[*]**-Taste wird die Hintergrundbeleuchtung ein- und ausgeschaltet.
- Mit der Taste **[MENU]** wird das Hauptmenü aufgerufen.
- Die Taste **[DIR]** ändert die Schlagrichtung
- Mit der Taste **[CNT]** wird die Anzahl der Einzelmessungen einer Gruppe geändert. Der Messzähler des Hauptbildschirms wird markiert wenn **[CNT]** das erste Mal gedrückt wird. Bei jedem weiteren Drücken von **[CNT]** wird der Messzähler um 1 erhöht.
- Die Härteskala kann mit Hilfe der Taste **[SCALE]** geändert werden.
- Das Material kann mit der Taste **[MAT]** ausgewählt werden. Die Härteskala wird dabei automatisch auf HL zurückgesetzt.

6.4 Menüstruktur

Die Einstellung der Messparameter und weitere Funktionen können über das Menü erreicht werden. Zur Anzeige des Menüs wird im Hauptbildschirm die Taste [MENU] gedrückt.



6.5 Einstellung der Messparameter

Nach dem Betätigen der Taste [MENU] erscheint das Hauptmenü.

Messparameter

Drucken

Daten verwalten

↓ Systemkonfig.

Mit den ▲▼-Tasten den Menüpunkt [Messparameter] wählen und [ENTER] drücken um das Untermenü zum Einstellen der Messparameter aufzurufen. Das Symbol ↓ auf der linken Seite des Menüs zeigt, dass weitere Menüpunkte folgen, die auf dem Bildschirm keinen Platz finden. Mit der Taste ▼ kann weitergeblättert werden, wenn der Cursor auf dem letzten angezeigten Menüpunkt steht. Das Symbol ↑ auf der linken Seite des Menüs zeigt, dass oberhalb weitere Menüpunkte folgen, die auf dem Bildschirm keinen Platz finden. Mit der Taste ▲ kann hochgeblättert werden, wenn der Cursor auf dem ersten angezeigten Menüpunkt steht.

Schlagrichtung

Mittelwert

Material

Härteskala

Toleranzgrenzen

Hrt/ σ_b : Härte

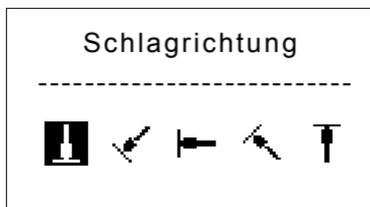
Nachdem das Untermenü zum Einstellen der Messparameter angezeigt wird, kann der zu ändernde Parameter mit den ▲▼-Tasten gewählt werden; mit [ENTER] wird der entsprechende Eingabebildschirm aufgerufen.

Hinweis: 1. Wenn der Parameter [Hrt/ σ_b] (Wahl zwischen Messung der Härte und Messung der Zugfestigkeit) auf σ_b (Zugfestigkeit) gesetzt ist, kann die Härteskala nicht geändert werden. Daher wird in diesem Fall der Menüpunkt [Härteskala] vom Cursor übersprungen.

2. Zugfestigkeit kann nur mit Schlaggeräten vom Typ D gemessen werden. Daher wird der Menüpunkt [Hrt/ σ_b] übersprungen, wenn ein anderes Schlaggerät angeschlossen ist.

6.5.1 Schlagrichtung festlegen

Im Untermenü zur Einstellung der Messparameter (s. 6.5) muss **[Impact Direc.]** gewählt werden, um die Schlagrichtung festzulegen.



Mit den ◀▶-Tasten kann die Schlagrichtung ausgewählt werden. Mit **[ENTER]** wird die Auswahl bestätigt, mit **[ESC]** wird die Eingabe abgebrochen.

6.5.2 Anzahl der Einzelmessungen

Zur Eingabe der Anzahl der Einzelmessungen muss im Untermenü zur Einstellung der Messparameter **[Mittelwert]** gewählt werden.



Die Anzahl der Einzelmessungen kann auf Werte zwischen 1 und 32 eingestellt werden.

Mit den Zifferntasten kann die Anzahl eingegeben werden, wobei der Cursor nach der Eingabe einer Ziffer automatisch um eine Stelle nach rechts bewegt wird. Mit **[ENTER]** wird die Eingabe bestätigt, mit **[ESC]** abgebrochen.

6.5.3 Material

Nach Wahl des Untermenüpunktes Material (s. 6.5) werden die verfügbaren Materialien zur Auswahl angeboten.

Welche Materialien verfügbar sind, hängt davon ab, ob die Härte oder die Zugfestigkeit gemessen werden soll (Parameter **[Hrt/ σ_b]**).

Ist **[Hrt/ σ_b]** auf Härte gesetzt, werden folgende Materialien angezeigt:

Bezeichnung im Untermenü	Bezeichnung im Hauptbildschirm	Material
Stahlguss	Stahl und Stahlguss	Stahl und Stahlguss
Kaltarbeitsstahl	Kaltarbeitsstahl	Kaltarbeitsstahl
Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Grauguss	Grauguss	Grauguss

Bezeichnung im Untermenü	Bezeichnung im Hauptbildschirm	Material
Sphäroguss	Sphäroguss	Sphäroguss
Aluminiumguss	Aluminiumgussleg.	Aluminiumgusslegierungen
CuZn-Legierungen	CuZn-Legierung	Kupfer-Zink-Legierungen
CuAl-Legierungen	CuAl-Legierung	Kupfer-Aluminium-Legierungen
Kupferknetleg.	Kupferknetlegierung	Kupferknetlegierungen

Stahlguss
Kaltarbeitsst
Edelstahl
↓ Grauguss

Durch Betätigen der ▲▼-Tasten wird der Cursor auf das gewünschte Material gesetzt. Mit [ENTER] wird die Auswahl übernommen, mit [ESC] abgebrochen.
Hinweis: 1 Nachdem ein anderes Material gewählt wurde, wird die Härteskala automatisch auf HL gesetzt. 2 Das Material sollte vor der Härteskala gewählt werden.

Wenn die Zugfestigkeit [σ_b] gemessen wird, stehen folgende Materialien zur Verfügung:

Bezeichnung im Untermenü	Bezeichnung im Hauptbildschirm	Material
Unlegierter St	Unlegierter Stahl	Unlegierter Stahl
Hoch-C Stahl	Hoch-C Stahl	Hoch-Kohlenstoff Stahl
Cr Stahl	Cr Stahl	Cr-Stahl
Cr-V Stahl	CrV Stahl	CrV-Stahl
Cr-Ni Stahl	CrNi Stahl	CrNi-Stahl
Cr-Mo Stahl	CrMo Stahl	CrMo-Stahl
Cr-Ni-Mo Stahl	CrNiMo Stahl	CrNiMo-Stahl
Cr-Mn-Si Stahl	CrMnSi Stahl	CrMnSi-Stahl
Hochfest Stahl	Hochfest. Stahl	Hochfestigkeitsstahl
Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl

Unlegierter St

Hoch-C Stahl

Cr Stahl

↓Cr-V Stahl

Durch Betätigen der ▲▼-Tasten wird der Cursor auf das gewünschte Material gesetzt. Mit [ENTER] wird die Auswahl übernommen, mit [ESC] abgebrochen.

6.5.4 Härteskala

Im Untermenü zur Einstellung der Messparameter (s. 6.5) muss [Härteskala] gewählt werden, um die Härteskala festzulegen.

Härteskala

HL HV HB HRC
 HS HRB

Mit den ▲▼-Tasten kann die Härteskala ausgewählt werden. Mit [ENTER] wird die Eingabe bestätigt, mit [ESC] wird die Eingabe abgebrochen.

Hinweis: 1 Die Umwertung in eine andere Härteskala ist abhängig vom gewählten Material und vom benutzten Schlaggerät. Es werden nur die Härteskalen angezeigt, in die der Messwert auch tatsächlich umgewertet werden kann. Alle anderen Härteskalen werden ausgeblendet. 2 Vor der Auswahl der Härteskala sollte das Material gewählt werden. 3 Nachdem das Material geändert wurde, wird die Härteskala automatisch auf HL zurückgesetzt.

6.5.5 Toleranzgrenzen

Der Untermenüpunkt [Toleranzgrenzen] (s. 6.5) ermöglicht die Eingabe der Grenzwerte zur Bewertung eines Messwertes.

Toleranzgrenzen

 Min Max
0200 0890

Mit den Zifferntasten können die Werte eingegeben werden, wobei der Cursor nach der Eingabe einer Ziffer automatisch um eine Stelle nach rechts bewegt wird. Mit [ENTER] wird die Eingabe bestätigt, mit [ESC] abgebrochen.

Hinweis: 1 Wenn die Eingabe außerhalb des Messbereichs liegt, erfolgt

eine Benutzerabfrage, ob der Wert zurückgesetzt werden soll. 2 Werte unter MIN ein größerer Wert als unter MAX eingegeben, werden die beiden Werte automatisch getauscht.

6.5.6 Härte / Zugfestigkeit (Hrt/ σ_b)

Material Härteskala Toleranzgrenzen ↓Hrt/ σ_b : Härte
--

Um Festzulegen ob die Härte oder die Zugfestigkeit [σ_b] gemessen werden soll, muss der Cursor im Untermenü zur Einstellung der Messparameter (s. 6.5) auf den Menüpunkt [Hrt/ σ_b] gesetzt und dann [ENTER] gedrückt werden. Bei jedem Drücken von [ENTER] wird zwischen [Härte] und [σ_b] gewechselt. **Hinweis: 1 Zugfestigkeit kann nur mit einem Schlaggerät vom Typ D oder DC gemessen werden. Daher kann σ_b nicht gewählt werden, wenn ein anderes Schlaggerät angeschlossen ist.**

6.6 Druckoptionen

Nach dem Betätigen der Taste [MENU] erscheint das Hauptmenü (s. 6.5) Mit den ▲▼-Tasten den Menüpunkt [Drucken] wählen und [ENTER] drücken um das Untermenü zum Einstellen der Druckoptionen aufzurufen. Im Untermenü die gewünschte Funktion auswählen und mit [ENTER] bestätigen.

6.6.1 Aktuellen Messwert drucken (Drucken / Aktuell)

Mit [Aktuell] wird das letzte Messergebnis ausgedruckt.

Der Ausdruck enthält folgende Informationen: Zeit, Datum, Typ des Schlaggerätes, Schlagrichtung, Anzahl Einzelmessungen zur Mittelwertbildung, Material, Einzelmesswerte und Mittelwert.

Wenn das Prüfgerät eingeschaltet bleibt und die Messparameter nicht geändert werden, dann werden beim nächsten Drücken des aktuellen Messwertes nur die Einzelmesswerte und der Mittelwert ausgegeben.

6.6.2 Gespeicherte Daten drucken (Druck / Gespeichert)

Mit **[Gespeichert]** werden Speicherbereiche nach ihrer Nummerierung ausgedruckt.

Select Group
(001 to 010)

From **001** To 001

Zunächst muss der Bereich der Nummern der zu druckenden Gruppen mit den Zifferntasten eingegeben werden. Oben im Fenster wird der Speicherbereich, in dem Daten gespeichert sind, angezeigt. Mit **[ENTER]** werden die Werte der entsprechenden Gruppen gedruckt, mit **[ESC]** kann der Druck abgebrochen werden.

Der Ausdruck enthält folgende Informationen: Datum, Typ des Schlaggerätes, Schlagrichtung, Anzahl Einzelmessungen, Material, Nummer der Gruppe, Einzelmesswerte und Mittelwert.

Haben mehrere aufeinanderfolgenden Gruppen dieselben Messparameter (Datum, Typ des Schlaggerätes, Schlagrichtung, Anzahl Einzelmessungen, Material und Härteskala) werden die Messparameter nur einmal gedruckt. Hat eine Gruppe andere Messparameter als die vorhergehende, werden alle Parameter erneut ausgedruckt.

6.6.3 Alle Messwerte drucken (Druck / Alles drucken)

Mit **[Alles drucken]** werden die Messwerte aller Gruppen im gleichen Format wie unter 6.6.2 beschrieben ausgedruckt.

6.7 Daten verwalten

Nach dem Betätigen der Taste **[MENU]** erscheint das Hauptmenü.

Messparameter
Drucken
Daten verwalten
↓ Systemkonfig.

Mit den **▲▼**-Tasten den Menüpunkt **[Daten verwalten]** wählen und **[ENTER]** drücken um das Untermenü zur Speicherwaltung aufzurufen. Sind keine Daten gespeichert, wird **<Keine Daten!>** angezeigt und das Untermenü wird sofort wieder geschlossen.

Daten ab Anfang
 Daten bis Ende
 Daten ab Nr.
 Übertragung
 Messwert lösch.
 Alles löschen

Im Untermenü mit den ▲▼-Tasten die gewünschte Funktion auswählen und mit [ENTER] bestätigen.

6.7.1 Anzeige gespeicherter Daten beginnend mit den ersten bzw. letzten Gruppen (Daten ab Anfang / Daten bis Ende)

Mit dem Menüpunkt [Daten ab Anfang] werden die Speichergruppen mit der ersten beginnend angezeigt. Mit der ▼-Taste kann weitergeblättert werden. Mit dem Menüpunkt [Daten bis Ende] werden zuerst die letzten 8 Gruppen ausgegeben. Mit der ▲-Taste kann nach oben geblättert werden. (s. 6.8 Anzeigeformat der Messdaten)

6.7.2 Anzeige gespeicherter Daten ab einer bestimmten Nummer (Daten ab Nr.)

Unter Menüpunkt [Daten ab Nr.] kann ein Speicherbereich von einer bestimmten Startnummer an ausgegeben werden.

Gruppe wählen
 Von 001 bis 010

001

Nach Wahl dieses Menüpunkts erscheint ein Eingabebildschirm. Mit den Zifferntasten kann die Startnummer eingegeben werden. Nach Drücken der [ENTER]-Taste werden die gespeicherten Daten von der Gruppe mit der gewählten Startnummer bis zum Ende ausgegeben. Mit [ESC] kann die Ausgabe abgebrochen werden. (s. 6.8 Anzeigeformat der Messdaten)

6.7.3 Datenübertragung (Transfer)

Um alle gespeicherten Daten auf die RS232-Schnittstelle auszugeben muss der Menüpunkt [Transfer] gewählt werden.

6.7.4 Löschen von Speicherbereichen (Delete by No.)

Mit [Delete by No.] werden Speicherbereiche nach ihrer Nummerierung gelöscht.

Gruppe wählen
(001 bis 010)

Von **0**01 bis 001

Zunächst muss der Bereich der Nummern der zu löschenden Gruppen mit den Zifferntasten eingegeben werden.

Oben im Fenster wird der Speicherbereich, in dem Daten gespeichert sind, angezeigt. Mit [ENTER] werden die entsprechenden Gruppen nach Bestätigung (s. 6.7.6) gelöscht, mit [ESC] kann das Löschen abgebrochen werden.

Hinweis: 1 *Geht der gewählte Speicherbereich über den Bereich hinaus, in dem Daten gespeichert sind, dann werden alle Gruppen von der ersten gewählten Nummer bis zum Ende gelöscht.*

2 *Das Gerät darf auf keinen Fall während des Löschvorgangs ausgeschaltet werden. Es könnte unvorhersehbare Konsequenzen haben, wenn Sie das Gerät während des Löschvorgangs ausschalten.*

6.7.5 Löschen des gesamten Messwertspeichers (Delete All)

[Delete All] löscht nach Bestätigung (s. 6.7.6) alle gespeicherten Daten.

6.7.6 Löschvorgang bestätigen

Zu Sicherheit muss jeder Löschvorgang vom Benutzer bestätigt werden.

Daten löschen?

Ja Nein

Zum Bestätigen des Löschvorgangs wird der Cursor mit den ◀▶-Tasten auf [Ja] bewegt und dann [ENTER] gedrückt. Soll der Löschvorgang abgebrochen werden, muss [Nein] gewählt und dann [ENTER] gedrückt werden. Außerdem kann der Löschvorgang unabhängig davon, wo der Cursor steht, mit [ESC] abgebrochen werden.

6.8 Anzeigeformat der Messdaten

No. 001	12/03	652HL
No. 002	12/03	587HL
No. 003	12/03	820HL
No. 004	12/03	693HL
No. 005	12/03	783HL
No. 006	12/03	782HL
No. 007	12/03	579HL
No. 008	12/03	687HL

Mit den ▲▼-Tasten kann hoch- und heruntergeblättert werden. Zum Verlassen der Anzeige [ESC] drücken.

No. 001	12/03	652HL
No. 002	12/03	587HL
No. 003	12/03	820HL
No. 004	12/03	693HL
No. 005	12/03	783HL
No. 006	12/03	782HL
No. 007	12/03	579HL
No. 008	12/03	687HL

Wenn in der Gruppenübersicht [ENTER] gedrückt wird, wird ein Cursor angezeigt, mit dem eine Gruppe zur detaillierten Anzeige ausgewählt werden kann. Die ▲▼-Taste bewegen den Cursor. Nach Drücken von [ENTER] werden die Detailinformationen der gewählten Gruppe angezeigt. Mit der [ESC]-Taste geht es zurück zur Gruppenübersicht.

Nr. 003	01/01/07
Mittelw =339HL	
D ↓ 05 Werte	
Stahlguss	↓

In der Detailansicht kann mit den ▲▼-Tasten zwischen der Anzeige von Mittelwert und Messparametern und der Anzeige der Einzelmesswerte gewechselt werden. Mit der [ESC]-Taste geht es zurück zur Gruppenübersicht.

334	343	343	↑
331	346		

6.9 Systemeinstellungen

Nach Betätigung der Taste **[MENU]** erscheint das Hauptmenü

Messparameter
Drucken
Daten verwalten
↓ **Systemkonfig.**

Mit den **▲▼**-Tasten den Menüpunkt **[Systemkonfig.]** wählen und dann **[ENTER]** drücken um das Untermenü zum Einstellen der Systemparameter aufzurufen.

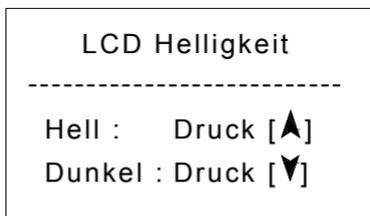
Auto Spei: Aus
Auto Druck: Aus
Auto Lösch.: Aus
Auto Übert.: Aus
Tastenton: Ein
Warnton: Ein
LCD Helligkeit
Zeit & Datum
Language

Mit den **▲▼**-Tasten kann der zu ändernde Parameter gewählt werden. Bei den Menüpunkten **[Auto Spei]**, **[Auto Druck]**, **[Auto Lösch.]**, **[Auto Übert.]**, **[Tastenton]** und **[Warnton]** wird bei jedem Drücken von **[ENTER]** zwischen **[Ein]** und **[Aus]** gewechselt, bei den Menüpunkten **[LCD Helligkeit]**, und **[Zeit & Datum]** und **[Language]** wird ein Eingabebildschirm angezeigt.

Wenn **[Auto Spei]** eingeschaltet ist wird der aktuelle Mittelwert automatisch gespeichert, nachdem der Mittelwert gebildet wurde weil die vorgegebene Anzahl Einzelmessungen erreicht ist oder die **[AVG]**-Taste gedrückt wurde. Wenn **[Auto Druck]** eingeschaltet ist wird der aktuelle Mittelwert automatisch gedruckt, nachdem der Mittelwert gebildet wurde weil die vorgegebene Anzahl Einzelmessungen erreicht ist oder die **[AVG]**-Taste gedrückt wurde. Wenn **[Auto Lösch.]** eingeschaltet ist werden Fehlmessungen automatisch gelöscht nachdem der Mittelwert gebildet wurde weil die vorgegebene Anzahl Einzelmessungen erreicht ist oder die **[AVG]**-Taste gedrückt wurde. Die automatische Erkennung von Fehlmessungen erfolgt nach der 3 σ -Regel. Wenn Fehlmessungen gelöscht wurden, sollten zusätzliche Messungen durchgeführt werden um die vorgegebene Anzahl Einzelmessungen zu erreichen. Wenn **[Auto Übert.]** eingeschaltet ist wird der aktuelle Mittelwert automatisch auf die RS232-Schnittstelle ausgegeben, nachdem der Mittelwert gebildet wurde weil die vorgegebene Anzahl Einzelmessungen erreicht ist oder die **[AVG]**-Taste gedrückt wurde.

Wenn **[Tastenton]** eingeschaltet ist werden Tastenfunktionsöne ausgegeben. Wenn **[Warnton]** eingeschaltet ist wird ein langer Ton ausgegeben, wenn ein Messwert die Toleranzgrenzen über- oder unterschreitet.

6.9.1 LCD Helligkeit



Nach Wahl des Untermenüpunktes **[LCD Helligkeit]**, wird der Bildschirm zur Eingabe der Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung angezeigt. Mit den **▲▼**-Tasten kann die Helligkeit eingestellt werden. Mit **[ENTER]** wird die Einstellung übernommen, mit **[ESC]** wird der Vorgang abgebrochen.

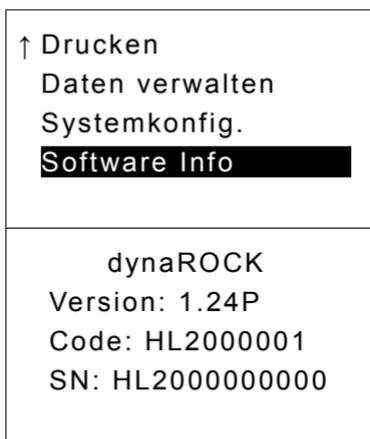
6.9.2 Zeit & Datum

Zur Einstellung von Uhrzeit und Datum muss der Untermenüpunkt **[Zeit & Datum]** gewählt werden.



Die Werte können mit den Zifferntasten eingegeben werden, der Cursor wird dabei automatisch nach rechts verschoben. Mit **[ENTER]** werden die Einstellungen übernommen, mit **[ESC]** wird die Eingabe abgebrochen.

6.10 Über die Software



Nach Betätigung der Taste **[MENU]** erscheint das Hauptmenü.

Um nähere Informationen über die Software zu erhalten, muss der Menüpunkt **[Software Info]** gewählt werden. Die Gerätebezeichnung, die Software-Versionsnummer, der Identifikationscode der Software und die Seriennummer werden angezeigt. Im Zuge einer Umstellung auf eine neue Softwareversion werden Versionsnummer und Identifikationscode ohne vorherige Warnung oder Rückfrage geändert.

6.11 Kalibrierung

Vor dem ersten Einsatz und nach längerem Nichtgebrauch sollte das Gerät mit dem mitgelieferten Härtevergleichsblock überprüft und gegebenenfalls kalibriert werden.

Um die Kalibrierung einzuleiten müssen die Einschalttaste [] und die [ENTER]-Taste gleichzeitig gedrückt werden.

<p>Kalibrierung</p> <p>-----</p> <p>0 / 5 times</p>

Es müssen 5 Messungen mit Schlagrichtung senkrecht nach unten () auf dem Härtevergleichsblock durchgeführt werden

<p>Kalibrierung</p> <p>-----</p> <p>Mittelwert = 780</p> <p>Sollwert = 780</p>

Nachdem die 5 Messungen durchgeführt wurden, wird der Mittelwert angezeigt. Mit den  -Tasten wird im Feld [Nominal] der Sollwert korrigiert. [ENTER] beendet die Kalibrierung, [ESC] bricht die Kalibrierung ab. Die Differenz zwischen Soll- und Ist-Wert darf nicht mehr als ± 15 HL betragen

6.12 Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms

Das Gerät verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms, die die Benutzung bei schlechten Lichtverhältnissen erleichtert. Mit der Taste [] kann die Beleuchtung jederzeit ein- und ausgeschaltete werden.

6.13 Stromsparfunktion

- Das Gerät schaltet sich automatisch aus, wenn innerhalb von 5 Minuten keine Messung oder Tastatureingabe erfolgte. 20 Sekunden vor dem automatischen Ausschalten beginnt das LCD zu blinken. Jetzt kann das Ausschalten durch Drücken einer beliebigen Taste (abgesehen von dem Ein- / Ausschalter []) verhindert werden.
- Wenn die Batterien fast vollständig entladen ist wird „Battery empty“ angezeigt und das Gerät schaltet sich automatisch aus.

6.14 Austausch der Batterien

Zwei 1,5 V Batterien der Größe AA werden zum Betrieb des dynaROCK benötigt. Die Ladestandsanzeige  auf dem Hauptbildschirm gibt Aufschluss über die restliche Betriebsdauer. Je größer der dunkle Bereich, desto voller die Batterien.

Bei voll aufgeladenen Batterien zeigt die Ladestandsanzeige .

Kurz bevor die Batterien entladen sind, blinkt die Ladestandsanzeige . Jetzt müssen die Batterien ausgetauscht werden.

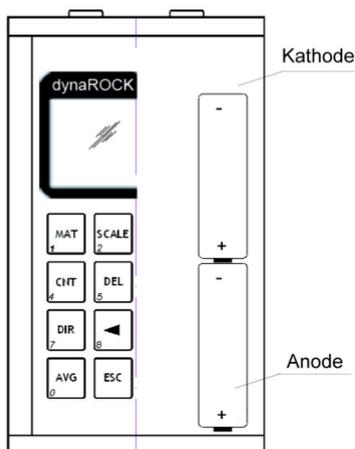


Abbildung 3

In Abbildung 3 ist die Anordnung der Batterien im Gerät dargestellt. Achten Sie darauf die Batterien nicht zu verpolen!

Wenn die Batterien verbraucht sind, müssen sie folgendermaßen ersetzt werden:

- Gerät ausschalten.
- Deckel des Batteriefachs abschrauben und Batterien entnehmen
- Neue Batterien einlegen
- Deckel des Batteriefachs wieder aufschrauben.
- Gerät zur Überprüfung einschalten.

6.14.1 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.

6.15 Anschluss des Schnittstellenkabels

Zur Datenübertragung auf einen PC wird der kleine 4-polige Modular-Stecker des mitgelieferten Datenkabels mit der RS232-Buchse links auf der Oberseite des Grundgerätes (1 in Abbildung 2) und der 9-polige D-Sub Stecker mit der seriellen Schnittstelle des PCs verbunden.

7 Behebung von Störungen

Problem	Ursache	Maßnahme
Gerät lässt sich nicht einschalten	Batterien leer	Batterien ersetzen
	Batterien verpolt	Batterien in richtiger Orientierung einsetzen

8 Pflege und Wartung

8.1 Schlaggerät

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

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

8.2 Wartung

Wenn der Messfehler des Gerätes bei Messungen auf dem mitgelieferten Härtevergleichsblock größer als 2HRC ist, muss eventuell der Schlagbolzen oder die Prüfspitze ersetzt werden.

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

9 Kalibrierung

Das Gerät sollte einmal im Jahr kalibriert werden.

10 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.

11 Anhang

Material	Härte- skala	Schlaggerät					
		D/DC	D+15	C	G	E	DL
Stahl und Stahlguss	HRC	20,0 - 68,4	19,3 - 67,9	20,0 - 69,5		22,4 - 70,7	20,6 - 68,2
	HRB	38,4 - 99,8			47,7 - 99,9		37,0 - 99,9
	HRA					61,7 - 88,0	
	HB	81 - 654	80 - 638	80 - 683	90 - 646	83 - 663	81 - 646
	HV	81 - 955	80 - 937	80 - 996		84 - 1042	80 - 950
	HS	32,5 - 99,5	33,3 - 99,3	31,8 - 102,1		35,8 - 102,6	30,6 - 96,8
Kaltarbeits- stahl	HRC	20,4 - 67,1	19,8 - 68,2	20,7 - 68,2		22,6 - 70,2	
	HV	80 - 898	80 - 935	100 - 941		82 - 1009	
Edelstahl	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 - 85,0	23,8 - 85,5		
Messing (Kupfer- Zink-Le- gierungen)	HB	40 - 173					
	HRB	13,5 - 95,3					
Bronze (Kupfer- Aluminium- / Kupfer- Zinn-Le- gierungen)	HB	60 - 290					
Kupferknet- legierungen	HB	45 - 315					

Tabelle 3

Nr.	Material	HLD	Zugfestigkeit σ_b (MPa)
1	Unlegierter Stahl	350 - 522	374 - 780
2	Hochkohlenstoffstahl	500 - 710	737 - 1670
3	Cr-Stahl	500 - 730	707 - 1829
4	CrV-Stahl	500 - 750	704 - 1980
5	CrNi-Stahl	500 - 750	763 - 2007
6	CrMo-Stahl	500 - 738	721 - 1875
7	CrNiMo-Stahl	540 - 738	844 - 1933
8	CrMnSi-Stahl	500 - 750	755 - 1993
9	Hochfestigkeitsstahl	630 - 800	1180 - 2652
10	Edelstahl	500 - 710	703 - 1676

Tabelle 4

Schlaggerätetyp	DC/D/ DL	D+15	C	G	E
Schlagenergie	11 mJ	11 mJ	2,7 mJ	90 mJ	11 mJ
Masse des Schlagbolzens	5,5 g /7,2 g	7,8 g	3,0 g	20,0 g	5,5 g
Härte der Prüfspitze	1600 HV	1600 HV	1600 HV	1600 HV	5000 HV
Durchmesser der Prüfspitze	3 mm	3 mm	3 mm	5 mm	3 mm
Material der Prüfspitze	Wolframkarbid	Wolframkarbid	Wolframkarbid	Wolframkarbid	Synthetischer Diamant
Durchmesser des Schlagbolzens	20 mm	20 mm	20 mm	30 mm	20 mm
Länge des Schlagbolzens	86(147)/75 mm	162 mm	141 mm	254 mm	155 mm
Gewicht des Schlagbolzens	50 g	80 g	75 g	250 g	80 g
Maximale Probenhärte	940 HV	940 HV	1000 HV	650 HB	1200 HV
Durchschnittliche Rauheit der Oberfläche Ra	1,6 μ m	1,6 μ m	0,4 μ m	6,3 μ m	1,6 μ m
Mindestgewicht der Probe					

Schlaggerätetyp		DC/D/ DL	D+15	C	G	E
Zur direkten Messung		> 5 kg	> 5 kg	> 1,5 kg	> 15 kg	> 5 kg
Feste Unterlage erforderlich		2 – 5 kg	2 – 5 kg	0,5 – 1,5 kg	5 – 15 kg	2 – 5 kg
Feste Ankopplung an Unterlage erforderlich		0,05 – 2 kg	0,05 – 2 kg	0,02 – 0,5 kg	0,5 – 5 kg	0,05 – 2 kg
Mindestdicke der fest angekoppelten Probe		5 mm	5 mm	5 mm	5 mm	5 mm
Mindestdicke der Oberflächenhärtung		≥ 0,8 mm	≥ 0,8 mm	≥ 0,2 mm	≥ 1,2 mm	≥ 0,8 mm
Größe des Eindrucks der Prüfspitze						
Härte 300 HV	Eindruckdurchmesser	0,54 mm	0,54 mm	0,38 mm	1,03 mm	0,54 mm
	Eindrucktiefe	24 µm	24 µm	12 µm	53 µm	24 µm
Härte 600 HV	Eindruckdurchmesser	0,54 mm	0,54 mm	0,32 mm	0,90 mm	0,54 mm
	Eindrucktiefe	17 µm	17 µm	8 µm	41 µm	17 µm
Härte 800 HV	Eindruckdurchmesser	0,35 mm	0,35 mm	0,35 mm		0,35 mm
	Eindrucktiefe	10 µm	10 µm	7 µm		10 µm
Verfügbarer Schlaggerätetyp		DC: Prüfungen an Löchern oder Hohlzylindern DL: Prüfungen an schmalen engen Fugen oder Löchern	D+15: Prüfung in Nuten und Vertiefungen	C: Prüfung an kleinen, leichten, dünnwandigen Teilen und an oberflächengehärteten Teilen	G: Prüfung an massiven Teilen und rauen Oberflächen	E: Prüfung an extrem harten Materialien

Tabelle 5

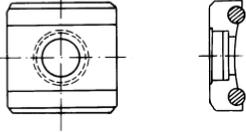
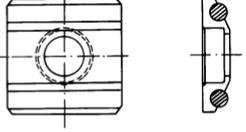
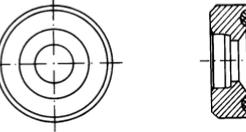
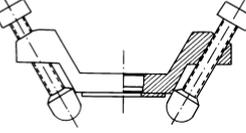
Nr.	Typ	Skizze des Aufsetzringes	Anmerkungen
1	Z10-15		für konvexe Oberflächen R10 - R15
2	Z14.5-30		für konvexe Oberflächen R14,5 - R30
3	Z25-50		für konvexe Oberflächen R25 - R50
4	HZ11-13		für konkave Oberflächen R11 - R13
5	HZ12.5-17		für konkave Oberflächen R12,5 - R17
6	HZ16.5-30		für konkave Oberflächen 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 6

BAQ GmbH

Bienroder Weg 53

38108 Braunschweig

Germany

www.BAQ.de

Tel.: +49 531 21 547-0

Fax: +49 531 21 547-20

eMail: baq@baq.de