

SHOREdigital



Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	5
2 Anwendungsbereiche.....	6
2.1 Genormte Messverfahren.....	6
2.1.1 Anzuwendende Normen.....	6
2.1.2 Empfohlene Skalenbereiche.....	6
2.1.3 Genauigkeit in der Praxis.....	6
2.1.4 Umgebungsbedingungen.....	7
3 Bedienung	7
3.1 Gerätebeschreibung.....	7
3.1.1 Gesamtansicht.....	7
3.1.2 Display.....	8
3.1.3 Stromversorgung.....	8
3.2 Tastenfunktionen.....	9
3.3 Einstellungen.....	9
3.3.1 Haltezeit / Maximalwertmodus.....	9
3.3.2 Zeit/Datum.....	10
3.3.3 Sprache.....	10
3.4 Daten speichern und löschen.....	10
3.5 Infofenster.....	11
4 Durchführung der Messungen.....	11
4.1 Probenabmessungen und Messposition.....	11
4.2 Messparametereinstellungen.....	12
4.3 Messvorgang/Handhabung.....	12
5 Verbindung mit dem PC.....	12
5.1 Gespeicherte Messwerte übertragen.....	13
6 Pflege und Wartung.....	13
7 Aufbewahrung und Transport.....	14
8 Technische Daten.....	14
9 Lieferumfang.....	14
10 Zubehör.....	15
11 Information zur Entsorgung.....	15

1 Einleitung

Bei der Shore Härteprüfung wird ein Eindruckkörper mit genau definierter Geometrie unter festgelegten Bedingungen in das Prüfmaterial gedrückt und die Eindringtiefe gemessen. Die Eindringtiefe hängt vom Elastizitätsmodul und den viskoelastischen Eigenschaften des Materials ab.

Die Form des Eindruckkörpers, die auf ihn ausgeübte Kraft und die Dauer Ihrer Anwendung sind auf der Geräteseite verantwortlich für die angezeigten Shore Härtewerte. Deshalb sollten nur Shore-Härteprüfer verwendet werden, die die relevanten Normen einhalten.

Die maximale Eindringtiefe beträgt bei Shore A und bei Shore D ($2,5 \pm 0,04$) mm. Die 2,5 mm entsprechen 100 Shore-Skalenteilen.

Die auf den Eindringkörper ausgeübte Kraft F hat einen linearen Verlauf im Bereich $0 \text{ mm} \leq h \leq 2,5 \text{ mm}$:

$$\text{Shore A: } 0,55 \text{ N} \leq F \leq 8,1 \text{ N}$$

$$\text{Shore D: } 0 \text{ N} \leq F \leq 44,5 \text{ N}$$

Bei der Härteprüfung an Kunststoffen und Gummi können im Gegensatz zur Härteprüfung an Metallen bereits geringe Abweichungen der Prüfbedingungen von den Nennbedingungen die Genauigkeit wesentlich beeinflussen. Die sind z.B.

- Abweichungen von der Nenn-Prüftemperatur
- Abweichungen von der Nenn-Einwirkdauer des Eindringkörpers (besonders bei Thermoplasten)
- Luftfeuchtigkeit

2 Anwendungsbereiche

Die digitalen Shore-Durometer ermöglichen die Bestimmung der Härte von Probekörpern und Komponenten aus Elastomeren.

Shore A: Weichgummi, Weich-PVC, Neoprene, Silikon
Shore D: Hartgummi, Acrylglas, Polystrol, steife Thermoplaste, harte Kunststoffmaterialien

2.1 Genormte Messverfahren

2.1.1 Anzuwendende Normen

Die digitalen Shore-Durometer entsprechen den Normen DIN 53505, DIN EN ISO 868 und ASTM D 2240.

2.1.2 Empfohlene Skalenbereiche

In den VDI-Richtlinien VDI/VDE 2616 Blatt 2 und den angegebenen Normen wird empfohlen, nur die folgenden Bereiche zu verwenden:

Shore A : $10 \leq \text{Shore A} \leq 80$

Shore D : $30 \leq \text{Shore D} \leq 90$

Werkstoffe mit einer Shore A Härte > 80 sind zweckmäßigerweise nach Shore D zu prüfen und Werkstoffe mit einer Shore D Härte < 30 sind nach Shore A zu prüfen.

2.1.3 Genauigkeit in der Praxis

Die eingestellte Haltezeit beeinflusst das Ergebnis der Härtemessung. Wird die Haltezeit z.B. von den empfohlenen 3s auf 1s verkürzt, erhält man höhere Härtewerte. Der Unterschied kann 2 – 4 Shore-Einheiten betragen. Umgekehrt ist bei einer Verlängerung der Einwirkdauer von 3s auf 15s mit einer Verringerung der Härtewerte zu rechnen. Dieser Effekt beruht ausschließlich auf Werkstoffeigenschaften.

Um vergleichbare Werte zu erhalten, ist es erforderlich, unter gleichen Bedingungen zu messen, z.B. mit einer Haltezeit von 3s und im Stativ.

Es ist immer sinnvoll, den Mittelwert aus z.B. 5 Einzelmessungen zu verwenden.

2.1.4 Umgebungsbedingungen

Die Prüfung soll bei (23 +/- 2) °C durchgeführt werden. Es können auch Messungen bei anderen Prüftemperaturen durchgeführt werden. Diese sollten dann aber im Prüfbericht angegeben werden.

Zu beachten ist auch der Einfluss des Feuchtigkeitsgehaltes auf die Eigenschaften vieler Elastomere.

3 Bedienung

3.1 Gerätebeschreibung

3.1.1 Gesamtansicht

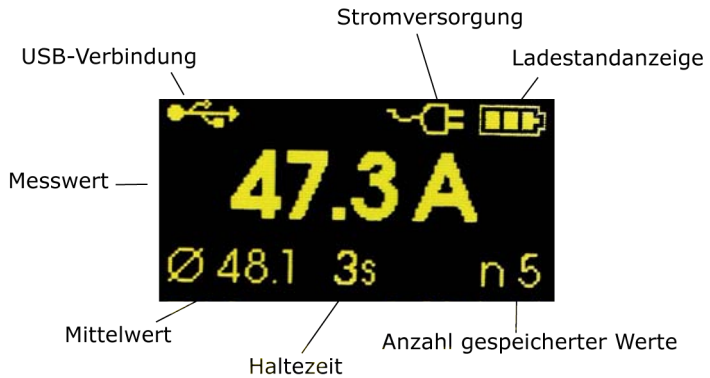


Abbildung 1

- 1 – USB - Schnittstelle
- 2 – Display
- 3 – Tastatur
- 4 – Stativbefestigung
- 5 - Aluminiumgehäuse
- 6 - Auflagefläche

3.1.2 Display

Nach dem Einschalten wird der Hauptbildschirm angezeigt.



3.1.3 Stromversorgung

Das SHOREdigital hat eine Betriebsdauer von ca. 8 Stunden. Im Hauptfenster wird der Ladestand angezeigt.

Zum Aufladen des Akkus kann das Durometer über die USB-Schnittstelle entweder an das USB-Ladegerät oder an einen PC (eingeschaltet) angeschlossen werden.

Ist das Durometer an eine Stromquelle angeschlossen, wird im Hauptfenster das entsprechende Symbol angezeigt. Wird das Gerät ausgeschaltet während es an eine Stromquelle angeschlossen ist, wird der Akku weiterhin geladen und auf dem Display werden die entsprechenden Symbole angezeigt. Ist der Ladevorgang beendet und der Akku voll aufgeladen, schaltet sich das Gerät automatisch aus und das Display wird dunkel.

3.2 Tastenfunktionen

	Bezeichnung	Funktion
		Ein- Ausschalten des Gerätes
	Funktionstaste FN-Taste	Im Hauptfenster: Menü aufrufen Im Menü: Nächsten Menüpunkt zeigen bzw. Rückkehr ins Hauptfenster, wenn der letzte Menüpunkt angezeigt wurde. Sonst: Wert erhöhen.
	CLR-Taste	Im Hauptfenster: Löschen des letzten Messwertes Im Menü: Menüpunkt aufrufen Sonst: Wert übernehmen und Einfügemarke nach rechts bewegen bzw. Rückkehr ins Hauptfenster, wenn die Einfügemarke bereits ganz rechts steht.

3.3 Einstellungen

3.3.1 Haltezeit / Maximalwertmodus

Um die Haltezeit einzustellen, drücken Sie die Funktionstaste (FN) so oft, bis im Display 'Haltezeit einstellen' angezeigt wird. Drücken Sie dann die CLR-Taste.

Jetzt wird die aktuell eingestellte Haltezeit bzw. 'M' für den Maximalwertmodus angezeigt. Bei jedem Drücken der FN-Taste wird die Haltezeit um 1 Sekunde erhöht. Ist die maximal zulässige Haltezeit erreicht, wird als nächstes 'M' (Maximalwertmodus) angezeigt. Wird ein weiteres Mal die

FN-Taste gedrückt, wird wieder bei der minimal zulässigen Haltezeit von 1 Sekunde begonnen.

Wenn die gewünschte Haltezeit (bzw. 'M', wenn eine Maximalwertmessung gewünscht ist) angezeigt wird, drücken Sie die CLR-Taste um den Wert zu übernehmen und ins Hauptfenster zurückzukehren.

3.3.2 Zeit/Datum

Um Zeit und Datum einzustellen, drücken Sie die Funktionstaste (FN) so oft, bis im Display 'Zeit / Datum' angezeigt wird. Drücken Sie dann die CLR-Taste.

Jetzt wird die aktuelle Uhrzeit im Format 'HH:MM' angezeigt.

Mit der FN-Taste können Sie die Ziffer an der Einfügemarke (Ziffer ist invertiert dargestellt) erhöhen. Ist die größtmögliche Ziffer erreicht, wird wieder bei 0 begonnen.

Drücken Sie die CLR-Taste um die Einfügemarke zur nächsten Ziffer zu bewegen. Steht die Einfügemarke bereits ganz rechts, wird beim nächsten Drücken der CLR-Taste der Wert übernommen.

Im Anschluss an die Einstellung der Uhrzeit kann das Datum eingegeben werden. Die Bedienung erfolgt analog zur Einstellung der Uhrzeit.

Ist die Eingabe von Zeit und Datum beendet, wird wieder das Hauptfenster angezeigt.

3.3.3 Sprache

Um die Sprache einzustellen, drücken Sie die Funktionstaste (FN) so oft, bis im Display 'Sprache einstellen' angezeigt wird. Drücken Sie dann die CLR-Taste.

Die aktuell eingestellte Sprache wird angezeigt. Mit der FN-Taste können die möglichen Sprachen durchlaufen werden. Drücken Sie die CLR-Taste wenn die gewünschte Sprache angezeigt wird um die Einstellung zu übernehmen und ins Hauptfenster zurückzukehren.

3.4 Daten speichern und löschen

Bis zu 100 Messwerte mit Datum und Uhrzeit können im Durometer gespeichert werden.

Die Anzahl und der Mittelwert der gespeicherten Werte werden im Hauptfenster in der untersten Zeile angezeigt.

Sobald ein gültiger Messwert vorliegt, wird er automatisch gespeichert.

Um den letzten gespeicherten Wert zu löschen können Sie:

- a) im Hauptfenster die CLR-Taste drücken
- b) die Funktionstaste (FN) so oft drücken, bis im Display 'Letzten löschen' angezeigt wird und dann die CLR-Taste drücken.

Um alle Werte im Speicher zu löschen, drücken Sie die Funktionstaste (FN) so oft, bis im Display 'Alles löschen' angezeigt wird und drücken Sie dann die CLR-Taste.

3.5 Infofenster

Im Infofenster werden die gerätespezifischen Informationen angezeigt. In der ersten Zeile steht der Shore-Typ (Shore A bzw. Shore D). Die Seriennummer wird in der zweiten Zeile angezeigt. Darauf folgen die Versionsnummern der Firmware und der Hardware. In der letzten Zeile wird die Gesamtzahl der mit diesem Durometer durchgeführten Messungen ausgegeben.

Um das Infofenster anzuzeigen, drücken Sie die Funktionstaste (FN) so oft, bis im Display 'Info' angezeigt wird. Drücken Sie dann die CLR-Taste. Wenn Sie ins Hauptfenster zurückkehren möchten, drücken Sie nochmals die CLR-Taste.

4 Durchführung der Messungen

4.1 Probenabmessungen und Messposition

Die Angaben über die Mindestprobenabmessungen variieren in den Normen und Richtlinien etwas.

Ein Durchmesser von 30mm und eine Probendicke von 6 mm reichen in jedem Fall aus. Bei dünnerem Material können auch bis zu 3 Schichten übereinander gelegt werden. Dabei darf aber keine Schicht dünner als 2mm sein. Liegt die Härte im oberen Bereich der jeweiligen Shoreskala, reichen u.U. auch 4mm Dicke und kleinere Durchmesser aus.

Der Abstand der Messstelle vom Probenrand soll 12mm betragen, der Abstand der Eindrücke untereinander soll größer als 5 mm sein.

4.2 Messparametereinstellungen

Für eine einzelne Messung ist nur Angabe der gewünschten Haltezeit oder die Einstellung auf „Maximalwert“ erforderlich.

Soll ein Mittelwert aus einer Anzahl Einzelmessungen ermittelt werden, ist dies wie im Kapitel „Einstellungen“ beschrieben, vor Beginn der Messungen einzustellen.

Die aktuellen Einstellungen werden in der unteren Statuszeile angezeigt.

4.3 Messvorgang/Handhabung

Halten Sie das Durometer senkrecht über die zu prüfende Fläche.

Drücken Sie dann das Durometer stoßfrei auf die zu messende Probe, bis die Auflagefläche die Probe komplett berührt. Die Kraft, mit der das Gerät auf die Probe gedrückt wird, muss größer sein als die maximale Prüfkraft. Sie darf aber nicht so groß sein, dass der Prüfling durch die Auflagefläche eingedrückt wird.

Die Anpresskraft soll laut VDI-Richtlinie 2616/2 bei Shore A 12 – 13 N und bei Shore D 49,5 – 50,5N. Diese Kräfte sind bei Handmessungen natürlich nicht reproduzierbar einzuhalten. Deshalb wird für genaue Messungen in allen Normen die Verwendung eines Statives empfohlen.

Während des Aufsetzens wird der angezeigte Wert ständig aktualisiert und entspricht der Positionsänderung des Indenters bezogen auf die Auflagefläche. Nach Ablauf der eingestellten Haltezeit kann der Härtewert abgelesen werden. Soll das Durometer den Maximalwert anzeigen, liegt dieser spätestens nach 2 Sekunden vor.

5 Verbindung mit dem PC

Um eine Verbindung zum PC herzustellen, muss das Durometer mit dem mitgelieferten USB-Kabel an eine USB-Schnittstelle des PCs angeschlossen werden. Das SHOREdigital meldet sich beim PC als serielle Schnittstelle an. Die Schnittstelle ist folgendermaßen eingestellt:

Baudrate:	115200 Bd
Datenbits:	8
Stoppbits:	1
Parität:	keine
Flusskontrolle:	keine

Wird das Gerät zum ersten Mal an diese USB-Schnittstelle des PCs ange-

geschlossen, kann es sein, dass der Treiber auf dem PC installiert werden muss. Der Treiber befindet sich auf der mitgelieferten CD.

5.1 Gespeicherte Messwerte übertragen

Um die gespeicherten Messwerte an den PC zu übertragen, drücken Sie die Funktionstaste (FN) so oft, bis im Display 'Alles ausgeben' angezeigt wird. Drücken Sie dann die CLR-Taste. Die Werte werden automatisch an den PC übertragen und können z.B. mit Hyperterminal empfangen werden.

Für jeden Wert wird eine Zeile in folgendem Format übertragen:

Nr;Www Mmm dd hh:mm:ss yyyy;Wert\CR

wobei:

Nr	-	Nummer des Messwertes
Www	-	Wochentag
Mmm	-	Monat
dd	-	Tag
hh	-	Stunden
mm	-	Minuten
ss	-	Sekunden
yyyy	-	Jahr
Wert	-	Shore-Wert
\CR	-	CarriageReturn-Zeichen

Beispiel:

1;Fri Jul 16 13:22:04 2010;63.5

2;Fri Jul 16 13:25:51 2010;62.9

6 Pflege und Wartung

Um einwandfreie Messungen sicherzustellen, sollte mit dem Gerät sorgfältig und pfleglich umgegangen werden. Insbesondere der Indenter ist vor Beschädigung zu schützen.

Zur Kontrolle der Messgenauigkeit wird eine jährliche Kontrolle beim Hersteller empfohlen. Dabei wird der Eindringkörper auf Kratzer oder sonstige Beschädigungen untersucht. Die Kennlinie der Belastungseinrichtung wird in einer speziellen Prüfeinrichtung nachgemessen.

7 Aufbewahrung und Transport

Für Aufbewahrung und Transport des Gerätes sollte die Originalverpackung benutzt werden.

8 Technische Daten

Abmessungen	L=114mm h= 31 mm d = 70 mm
Gewicht	285 g
Schnittstelle	USB
Betriebsdauer	ca, 8 h
Ladezeit	ca. 2 h
Anzeigegenauigkeit	0,1 Shore
Speicherplätze	100 Werte

Die Genauigkeit der Kraft/Weg-Kennlinie liegt innerhalb der in den Normen angegebenen Grenzen. Die Abmessungen von Indenter und Auflageflächen entsprechen den angegebenen Toleranzen. Der Indenter besteht aus Vollhartmetall.

Die digitalen Shore-Durometer sind DKD abnahmefähig.

9 Lieferumfang

- Shore Durometer (Ausführung A oder D)
- USB Kabel
- USB Ladegerät
- CD mit USB Teiber
- Aufbewahrungskasten
- Bedienungsanleitung

10 Zubehör

Für das digitale Durometer ist ein Prüfstativ lieferbar. Das Stativ erleichtert nicht nur die Handhabung, es stellt auch sicher, dass das Durometer immer senkrecht und mit der korrekten Kraft aufgesetzt wird. Die Streuung der Messwerte kann dadurch verringert werden (siehe Hinweise zur Genauigkeit in der Praxis)

Für Durometer Shore D ist zum Erreichen der nötigen Andruckkraft noch ein Zusatzgewicht erforderlich

Zur gelegentlichen Überprüfung der Shore Durometer sind Sätze mit Prüfplatten unterschiedlicher Härte für Shore A und Shore D erhältlich.

11 Information zur Entsorgung



Dieses Gerät enthält Batterien. Bitte nicht in den Hausmüll werfen. Entsorgen Sie dieses Gerät am Ende seines Lebenszyklus entsprechend den geltenden gesetzlichen Vorschriften und getrennt vom Hausmüll. Geben Sie dieses Produkt zur Entsorgung bei einer offiziellen Sammelstelle ab.

11.1 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.

11.2 French

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.

11.3 Italian

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.

11.4 Spanish

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.



BAQ GmbH

Bienroder Weg 53

38108 Braunschweig

Tel.: +49 531 21 547-0

Fax: +49 531 21 547-20

www.BAQ.de E-Mail: baq@baq.de