

alphaDUR

Version 4.6x

Handbuch



1 Einleitung	5
2 Bedienungselemente	6
2.1 Vorderansicht des Gerätes.....	6
2.2 Rückansicht des Gerätes.....	7
2.3 Sonde mit fester Last.....	8
2.3.1 Handhabung der Sonde.....	8
3 Anschluss von PC und Drucker	10
4 Bedienung allgemein	11
4.1 Der Akku.....	11
4.2 Die Tasten.....	11
4.3 Die Menüs.....	12
4.4 Die Fenster.....	12
4.5 Die Eingabefelder.....	13
4.5.1 Das Auswahlfeld	13
4.5.2 Das Zahlenfeld.....	14
4.5.3 Texteingabe.....	15
5 Menüstruktur	16
6 Umwertung von Härtemesswerten	17
7 Durchführung einer Messung	18
7.1 Anforderungen an die Probe.....	18
7.2 Werkstoffe eingeben/ändern/löschen.....	19
7.3 Einstellung der Messparameter.....	21
7.4 Kalibrierung.....	21
7.4.1 Ausgabe der Kalibrierparameter.....	23
7.4.2 Ändern der Härte der Vergleichsprobe einer Kalibrierung.....	24
7.5 Messung.....	25
7.6 Messprotokoll.....	29
8 Speichern der Messparameter	31

8.1 Messparameter laden.....	31
8.2 Messparameter speichern.....	32
8.3 Messparameter ändern.....	32
8.4 Messparameter löschen.....	34
9 Einstellung Geräteparameter.....	35
9.1 Helligkeit und Kontrast.....	35
9.2 Sprache.....	36
9.3 Schnittstellen.....	36
9.4 Zeit und Datum.....	36
9.5 Drucker.....	37
10 Messwerte speichern (Datalogger).....	38
10.1 Anzahl der Gruppen festlegen.....	38
10.2 Speichern in vorhandene oder neue Gruppe.....	39
10.3 Gruppe löschen.....	41
10.4 Gruppe drucken.....	41
10.5 Gruppe anzeigen.....	43
11 Statistische Auswertung.....	46
12 Remote-Modus: Fernsteuerung und Datenübertragung.....	47
12.1 Allgemeines.....	47
12.2 Liste der Befehle.....	48
12.3 Fehlermeldungen vom alphaDUR im Remote-Modus.....	53
13 Das UCI-Verfahren.....	60
14 Fehlermeldungen.....	62
15 Technische Daten.....	68

1 Einleitung

Das alphaDUR ist ein tragbares Gerät zur Prüfung der Härte von Werkstoffen. Die Vickershärte wird mit dem UCI-Verfahren (Ultrasonic Contact Impedance) gemessen. Das alphaDUR bietet die Möglichkeit die gemessene Vickershärte nach der DIN-Norm 50 150 in Brinell-Härte (HB), Rockwell-Härte (HRC oder HRB) oder Zugfestigkeit (N/mm²) umzuwerten (s. 6).

Das alphaDUR verfügt über einen Messwertspeicher (Datalogger) in dem bis zu 50 Messreihen abgespeichert werden können. Die Anzahl der Messreihen (und damit die Anzahl der Werte pro Messreihe) kann individuell festgelegt werden. Maximal können 916 Werte in einer Messreihe gespeichert werden. Diese Messreihen können jederzeit ausgedruckt oder am Display angezeigt werden. Außerdem bietet das alphaDUR den sogenannten Protokollmodus. Hier werden die Messwerte nicht abgespeichert sondern sofort ausgedruckt.

Das alphaDUR bietet eine Statistikfunktion, mit der Minimum, Maximum, Mittelwert und Standardabweichung der Messwerte berechnet werden können. Die im Datalogger gespeicherten Messreihen werden immer mit den statistischen Daten ausgegeben bzw. ausgedruckt. Außerdem ist auch ohne Benutzung des Dataloggers eine statistische Auswertung der Messwerte möglich (s. 7.5).

Bis zu 10 verschiedene Kombinationen von Messparametern können ebenfalls im alphaDUR gespeichert und, wenn benötigt, abgerufen werden.

2 Bedienelemente

2.1 Vorderansicht des Gerätes

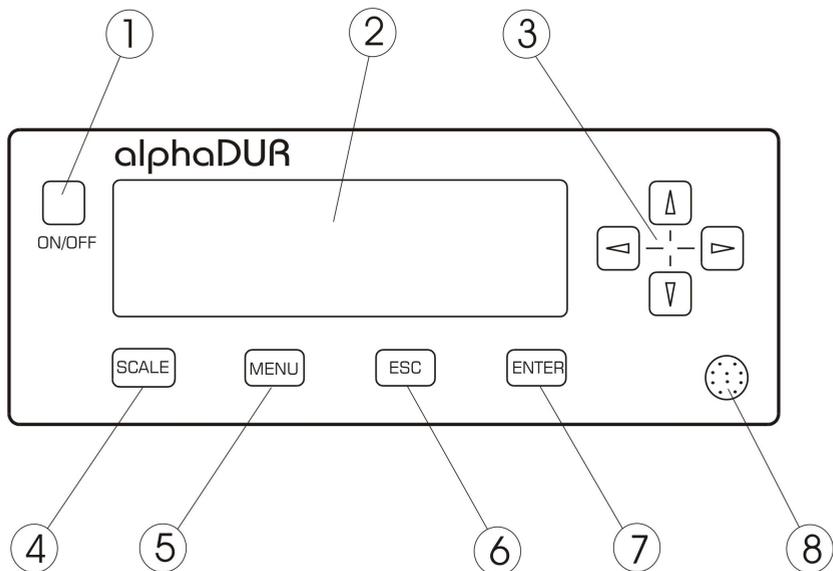


Abbildung 1

2.2 Rückansicht des Gerätes

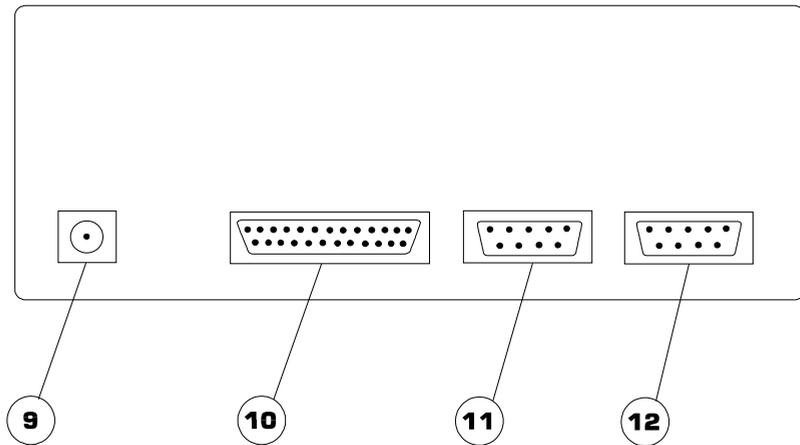


Abbildung 2

- 1 - EIN/AUS Taste
- 2 - Display
- 3 - Cursorblock mit den 4 Cursorstasten
- 4 - SCALE - Taste
- 5 - MENU - Taste
- 6 - ESCAPE - Taste
- 7 - ENTER - Taste
- 8 - Anschlussbuchse für die Messsonde
- 9 - Anschlussbuchse für Netz-/Ladegerät
- 10 - Anschlussbuchse für den Drucker (Centronics, parallel)
- 11 - RS232-Schnittstelle für den PC oder den Drucker(seriell)
- 12 - RS485-Schnittstelle (seriell)

2.3 Sonde mit fester Last

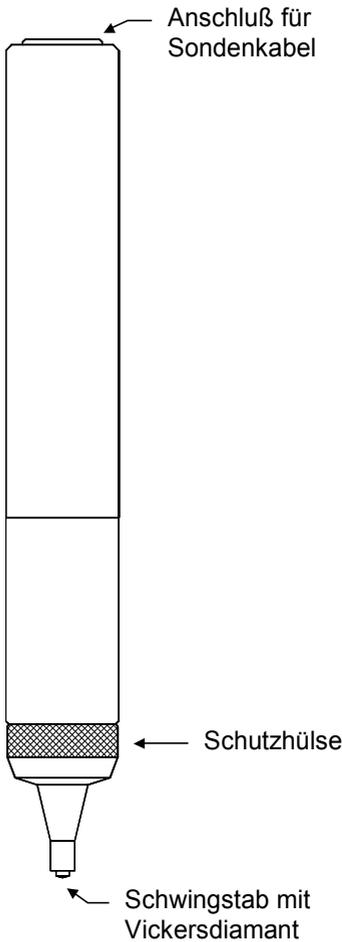


Abbildung 3

Die Schutzhülse erfüllt 2 Funktionen:
Der UCI-Stab soll vor Beschädigung wie z.B. Verbiegen geschützt werden.
Bei den Messungen dient die Hülse als Anschlag für die Einfederung des Stabes.

Zur Durchführung einer Messung (das alphaDUR ist auf den zu prüfenden Werkstoff kalibriert und befindet sich im Messmodus) ist die Sonde möglichst senkrecht zur Probenoberfläche zu halten. Der Vickersdiamant kann leicht aufgesetzt sein (nicht zu lange, sonst kommt eine Fehlermeldung um Fehlmessungen zu vermeiden). Dann wird die Sonde bis zum Aufsetzen der Schutzhülse gegen die Probe gedrückt. Ein akustisches Signal zeigt die erfolgte Messung an. Die Sonde muss senkrecht und ohne Wackeln auf die Probe gedrückt werden. Davon ist die Genauigkeit der Härtewerte abhängig.

2.3.1 Handhabung der Sonde

Die Schutzhülse erfüllt 2 Funktionen:

Der UCI-Stab soll vor Beschädigung wie z.B. Verbiegen geschützt werden.

Bei den Messungen dient die Hülse als Anschlag für die Einfederung des Stabes.

Zur Durchführung einer Messung (das alphaDUR ist auf den zu prüfenden Werkstoff kalibriert und befindet sich im Messmodus) ist die Sonde möglichst senkrecht zur Probenoberfläche zu halten. Der Vickersdiamant kann leicht aufgesetzt sein (nicht zu lange, sonst kommt eine Fehlermeldung um Fehlmessungen zu vermeiden). Dann wird die Sonde bis zum Aufsetzen der Schutzhülse gegen die Probe gedrückt. Ein akustisches Signal zeigt die erfolgte Messung an.

Um das Aufsetzen der Sonde zu erleichtern, sind Vorsätze erhältlich, die an Stelle der Schutzhülse an die Sonde geschraubt werden können. Diese Vorsätze sind für ebene Oberflächen und für Rundmaterial lieferbar. Zur Erleichterung insbesondere bei häufigen Messungen und größerer Prüflast steht ein Präzisionsstativ zur Verfügung, in das die Sonde eingespannt werden kann.

3 Anschluss von PC und Drucker

Es können Drucker für IBM-kompatible PCs mit handelsüblichen Kabeln oder ein mobiler Mini-Thermodrucker verwendet werden. Stationäre Drucker können wahlweise an die Parallelschnittstelle (Buchse 10 in Abbildung 2) oder an die RS232-Schnittstelle (Buchse 11 in Abbildung 2) angeschlossen werden, der mobile Drucker kann nur an die serielle (RS232) Schnittstelle angeschlossen werden. Unter dem Menüpunkt **KONFIGURATION / PERIPHERIE / DRUCKER** muss dem alphaDUR bekannt gemacht werden, welcher Drucker benutzt werden soll.

Soll ein PC zur Fernbedienung des alphaDUR oder zur Übertragung der Messwerte angeschlossen werden, wird eine serielle Schnittstelle des PC über ein Nullmodemkabel mit der RS232-Schnittstelle (Buchse 11 in Abbildung 2) des alphaDUR verbunden. Die Fernbedienung des alphaDUR erfolgt dann mit einem als Zubehör lieferbaren Windowsprogramm oder mit einem selbst geschriebenen Programm.

4 Bedienung allgemein

4.1 Der Akku

Im alphaDUR sind Akkus eingebaut, so dass das Gerät auch ohne Netzteil betrieben werden kann. Die Betriebsdauer beträgt etwa 5 Stunden. Ist der Akku beinahe entleert, erfolgen Warnmeldungen, bei denen die restliche Betriebsdauer angezeigt wird. Diese Werte können nur annähernd genau angegeben werden, da der Abfall der Akkuspannung u.a. vom ursprünglichen Ladezustand, vom Alter und von der regelmäßigen Wartung des Akkus abhängt. Wenn der Akku fast vollständig entleert ist, schaltet sich das alphaDUR automatisch ab. Es ist nicht empfehlenswert die Akkus über längere Zeit im voll geladenen Zustand zu lagern. Der Akku wird aufgeladen, wenn ein Netzteil angeschlossen ist. Während des Aufladens kann das alphaDUR normal benutzt werden.

Im Akkubetrieb sollte die Helligkeit des Display möglichst klein eingestellt werden (s. 9.1), um die Betriebsdauer zu verlängern.

Wird im Akkubetrieb 5 Minuten lang weder eine Taste gedrückt noch eine Messung gemacht, schaltet das alphaDUR automatisch in den Stromsparmodus und das Display wird dunkler. Durch Betätigen einer beliebigen Taste schaltet das alphaDUR in den Normalmodus zurück.

4.2 Die Tasten

ON/OFF Ein- und Ausschalten des alphaDUR



Scale-Taste

Umschalten der Härteskala. Inaktiv wenn der Datalogger oder die statistische Auswertung eingeschaltet ist.



Mit dieser Taste kommt man stets zurück ins Hauptmenü.



Mit dieser Taste werden die Fenster nach Bearbeitung geschlossen, die eingetragenen Werte abgespeichert und es geht zurück in die übergeordnete Menüebene.



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



Cursortasten



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

4.3 Die Menüs

Ein Menü besteht aus einer Liste verfügbarer Menüpunkte und einem dunklen Balken, der den gerade aktiven Menüpunkt kennzeichnet. Diesen Balken kann man mit den Cursortasten im Menü verschieben. Durch Drücken von ENTER wird der gekennzeichnete Menüpunkt ausgewählt. Dadurch wird entweder ein Fenster oder ein Untermenü geöffnet. Mit ESC kommt man zurück ins vorige Menü, mit MENU ins Hauptmenü. Links vom Menü werden die wichtigsten Informationen über den gerade aktiven Menüpunkt angezeigt.

4.4 Die Fenster

Nach Auswahl eines Menüpunktes wird ein sogenanntes Fenster geöffnet. Hier sind die Ein- und Ausgabefelder zusammengefasst, die für die gewählte Funktion zur Verfügung stehen. Das zur Zeit aktive Eingabefeld ist dunkel hinterlegt. Um zum nächsten Eingabefeld zu kommen, drückt man ENTER. Daraufhin wird das neue aktuelle Eingabefeld dunkel hinterlegt. Bei Fenstern, die ausschließlich aus Ausgabefeldern bestehen, ist kein Feld dunkel hinterlegt. Das Fenster wird durch Drücken von ESC oder MENU verlassen.

4.5 Die Eingabefelder

Für die Eingabe bzw. Änderung von Werten stehen drei unterschiedliche Typen von Feldern zur Verfügung: das Auswahlfeld, das Zahlenfeld und das Texteingabefeld.

4.5.1 Das Auswahlfeld

Beim sogenannten Auswahlfeld stehen nur bestimmte Werte zur Verfügung, die eingetragen werden können. Der zur Zeit eingestellte Wert ist dunkel hinterlegt. Um einen anderen Wert einzustellen betätigt man die Cursortasten, bis der gewünschte Wert dunkel hinterlegt ist. Durch Drücken von ENTER wird die Eingabe abgeschlossen und das nächste Eingabefeld im Fenster wird aktiv.

Beispiel:

Das Feld Helligkeit im Fenster **KONFIGURATION / DISPLAY** ist ein Auswahlfeld.

Wählen Sie zunächst den Menüpunkt **KONFIGURATION** und dann den Menüpunkt **DISPLAY**. Das Fenster für die Einstellung des Displays wird geöffnet. Die aktuellen Werte für Helligkeit und Kontrast werden angezeigt (Abbildung 4).

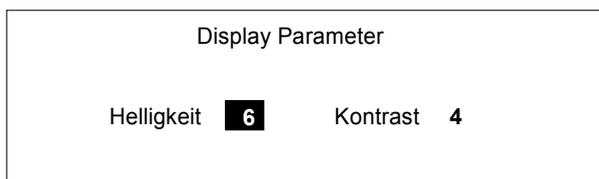


Abbildung 4

Um einen Helligkeitswert von 3 einzustellen betätigen Sie CURSOR HOCH. Nach dem ersten Drücken von CURSOR HOCH klappt das Auswahlfeld auf (Abbildung 5)

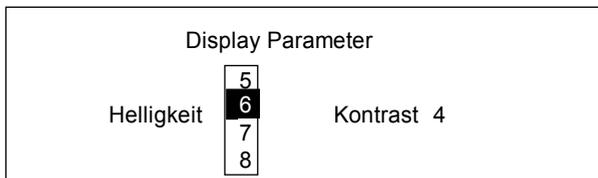


Abbildung 5

Sie sehen in einem Rahmen einen Ausschnitt der Werte, die in dieses Feld eingetragen werden können.

Dann drücken Sie weitere 3 x CURSOR HOCH um den Wert 3 einzustellen (Abbildung 6).

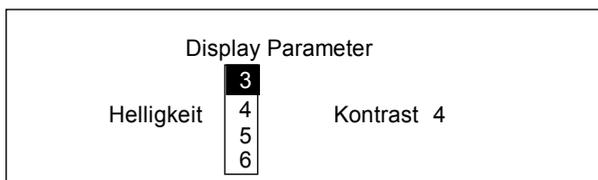


Abbildung 6

Drücken Sie ESC um das Fenster zu schließen.

4.5.2 Das Zahlenfeld

Ein Zahlenfeld dient zur Eingabe von Zahlen. Es besteht aus meist mehreren Stellen, die einzeln geändert werden können, und einer dunklen Markierung, dem Cursor, der mit den Cursortasten RECHTS/LINKS innerhalb des Zahlenfeldes verschoben werden kann. Die Ziffer auf der zur Zeit der Cursor steht kann durch Drücken der Cursortasten HOCH/RUNTER verändert werden. Die Eingabe wird auch hier durch Drücken von ENTER abgeschlossen.

4.5.3 Texteingabe

Beim Eingeben neuer Werkstoffe sowie bei der Speicherung von Messdaten und Messparametern sind Eingaben im Klartext erforderlich. In all diesen Fällen wird das Texteingabefenster geöffnet (Abbildung 7).



Abbildung 7

Im oberen, umrahmten Feld (im folgenden Textfeld genannt) wird der eingegebene Text gezeigt, in den drei darunterliegenden Reihen sind die Zeichen dargestellt, die gewählt werden können (im folgenden Zeichenfelder genannt). Ganz unten befinden sich zwei 'Buttons' zum Löschen eines Zeichens und zum Löschen des gesamten Textes. Das Leerzeichen kann verwendet werden. Es befindet sich hinter der 0.

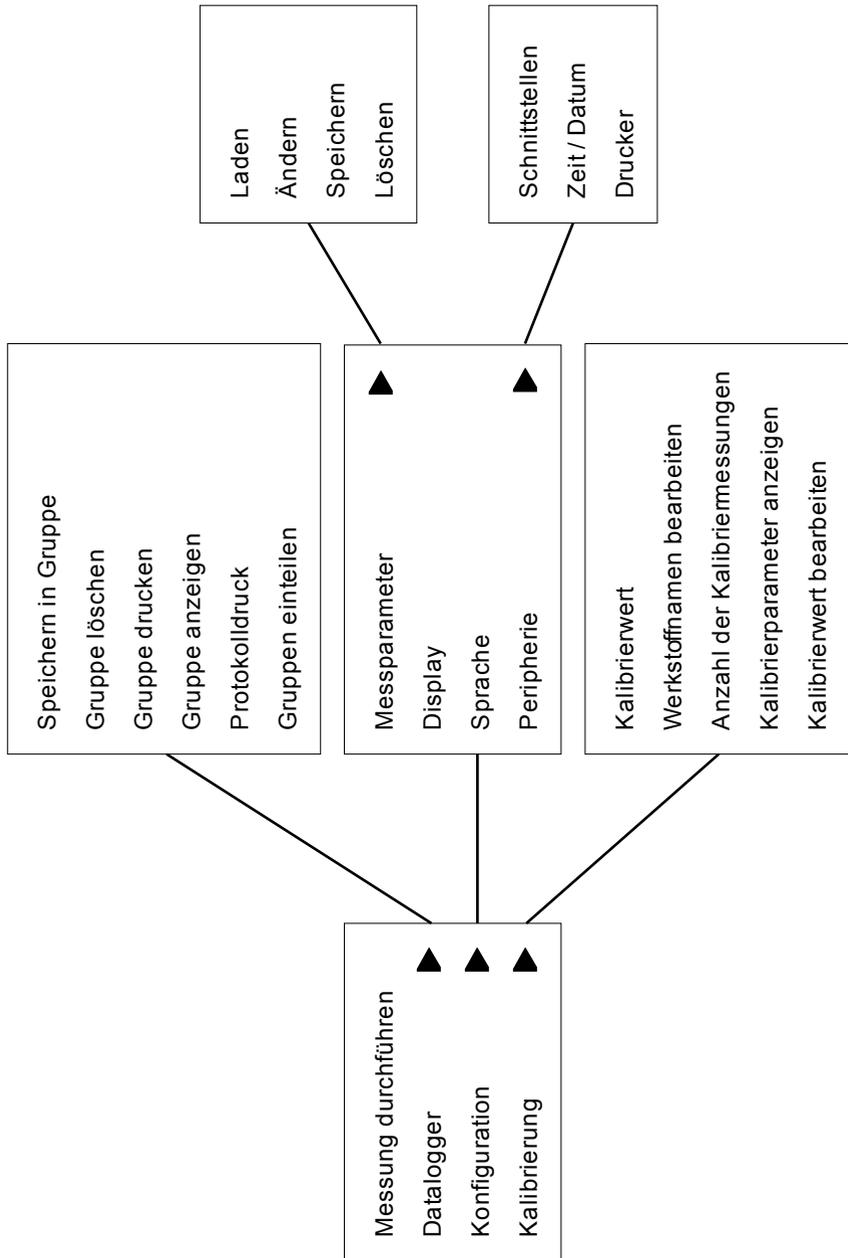
Durch die Zeichenfelder bewegt man den Cursor mit den Cursortasten RECHTS/LINKS und wählt ein Zeichen mit ENTER aus. Das ausgewählte Zeichen wird an die Position im Textfeld geschrieben, die dunkel hinterlegt ist. Nach Eingabe eines Zeichens bewegt sich diese Textmarke automatisch an die nächste Position.

Zwischen Zeichenfeldern, Buttons und Textfeld kann man mit den Cursortasten HOCH/ RUNTER wechseln.

Befindet sich der Cursor im Textfeld, kann die Position, an die das nächste Zeichen geschrieben wird, mit den Cursortasten RECHTS/LINKS verändert werden.

Mit ESC wird die Texteingabe beendet und das Fenster wird geschlossen.

5 Menüstruktur



6 Umwertung von Härtemesswerten

Das alphaDUR erlaubt es, Härtewerte von einer Härteskala in eine andere umzuwerten. Für die Umrechnung werden die Tabellen der DIN 50 150 verwendet.

Bei der Anwendung von Umwertungen ist aber zu beachten, dass es keine allgemeingültige Umwertebeziehung gibt. Die Umwertungen sollten deshalb nur innerhalb einer Werkstoffgruppe verwendet werden. Auch dann muss sich der Anwender über den Einfluss unterschiedlicher Eindringkörper und Prüflasten im klaren sein.

Das alphaDUR ermittelt die Vickershärte. Im Gegensatz zur DIN-konformen Messung aber unter Prüflast. Die Vergleichbarkeit zwischen UCI-Vickers und DIN-Vickers ist aber gegeben, wenn der elastische Anteil an der Verformung gegenüber dem plastischen Anteil vernachlässigbar ist. Bei Metallen und z.B. Keramiken ist das in ausreichendem Maße der Fall.

In der DIN 50 150 sind folgende Bereiche enthalten:

HRC:	240 HV / 20,3 HRC	bis	940 HV / 68,0 HRC
HRB:	85 HV / 41,0 HRB	bis	250 HV / 99,5 HRB
Brinell:	80 HV / 76,0 HB	bis	650 HV / 618 HB
Zugfestigkeit:	80 HV / 255 N/mm ²	bis	650 HV / 2180 N/mm ²

Die Umwertung im alphaDUR ist bei HRC, HRB und Zugfestigkeit auf diese Bereiche beschränkt. Für Brinell-Härte erfolgt die Umwertung auch außerhalb dieses Bereiches.

Die Härteskala kann mit Hilfe der SCALE-Taste oder wie im Kapitel 'Einstellung der Messparameter' (s. 8.3) beschrieben, eingestellt werden. Die SCALE-Taste ist deaktiviert, wenn der Datalogger eingeschaltet ist oder die Messungen statistisch ausgewertet werden.

7 Durchführung einer Messung

7.1 Anforderungen an die Probe

Wie bei jeder Härteprüfung können neben der Härte noch weitere Eigenschaften des Prüflings in das Messergebnis eingehen. Dazu gehören die Oberfläche, die Probendicke und die Homogenität des Prüflings.

Bestimmte Voraussetzungen müssen erfüllt sein, wenn zuverlässig reproduzierbare Härtewerte gemessen werden sollen.

- Probenoberfläche

Die Anforderungen an die Güte der zu prüfenden Oberflächen sind ähnlich wie bei der optischen Vickersprüfung nach DIN. Mit kleiner werdenden Prüflasten steigen diese Anforderungen. Die Oberfläche muss frei von Oxiden, Fremd- und Schmierstoffen sein. Die Oberflächenrauigkeit sollte 1/5 der Eindringtiefe nicht übersteigen.

- Probendicke

Bei der optischen Vickersmessung soll die Probendicke mindestens das 10fache der Eindringtiefe betragen. Das gilt auch für die Stärke von Beschichtungen.

Bei einer UCI-Messung sind die Anforderungen etwas höher, da die Schwingungen des UCI-Stabes auf den Prüfling übertragen werden. Sie können sich im Prüfling ausbreiten und werden an Begrenzungsflächen reflektiert. Diese reflektierten Schwingungen beeinflussen die Dämpfung des UCI-Stabes und verfälschen so das Messergebnis.

Dieser Effekt lässt sich vermeiden, wenn die Proben ausreichend groß sind, so dass Schwingungen in der Probe abgeklungen sind, bevor sie wieder zum Diamanten gelangen. Eine Plattendicke von 8mm oder ein Durchmesser von 10mm bei Rundmaterial ist in der Regel ausreichend. Sind die Proben dünner, können sie an eine massive Unterlage akustisch angekoppelt werden. Z. B. mit einem dünnen Ölfilm zwischen Probe

und Unterlage, Als Unterlage ist eine Stahlplatte zu empfehlen wie sie z.B. beim Präzisionsstativ vorhanden ist.

Kleine, unregelmäßig geformte Teile können in Kunststoff eingebettet werden.

- Homogenität

Wie bei der optischen Vickersprüfung sind die Eindrücke relativ klein. Deshalb spielt die Homogenität des Werkstoffes unter Umständen eine Rolle. Zur Erzielung reproduzierbarer Härtewerte muss der Eindruck deutlich größer als die Korngröße des Prüflings sein. Die ist u.U. bei manchen Gusswerkstoffen auch bei einer Prüflast von 100N nicht mehr gewährleistet.

7.2 Werkstoffe eingeben/ändern/löschen

Beschreibung:

Im alphaDUR können bis zu 20 Werkstoffe eingegeben und mit Kalibrierwert gespeichert werden. Bei Auslieferung des Gerätes sind bereits Stahl und Alu eingetragen, diese können aber jederzeit überschrieben werden. Unter Menüpunkt **KALIBRIERUNG / WERKSTOFFNAMEN BEARBEITEN** können neue Werkstoffe eingetragen, nicht mehr benötigte gelöscht oder die Namen bereits vorhandener geändert werden. Zunächst erscheint ein Auswahlfeld, in dem der zu ändernde Werkstoff bzw. der leere Eintrag für einen neuen Werkstoff gewählt werden muss. Erscheint im Auswahlfeld kein leerer Eintrag, so ist bereits die maximale Anzahl von Werkstoffen gespeichert.

Nach Auswahl des Werkstoffes mit ENTER wird ein Texteingabefenster geöffnet, in dem jetzt der Name des Werkstoffes eingetragen bzw. geändert werden kann (s. 4.5.3).

Zum Löschen eines Werkstoffes wird einfach der Name gelöscht (s. 4.5.3).

Es dürfen nicht alle Werkstoffe gelöscht werden. Mindestens einer muss bestehen bleiben. Wird ein Werkstoff gelöscht, der noch in gespeicherten

Messparametern vorkommt (s. 8), erfolgt eine Abfrage, ob diese gespeicherten Messparameter ebenfalls gelöscht werden sollen. Antwortet der Benutzer mit ESC - Nein, kann der entsprechende Werkstoff nicht gelöscht werden. Außerdem darf der Werkstoff, der in den aktuellen Messparametern als Werkstoff zur Messung eingetragen ist, nicht gelöscht werden.

Vorgehen zum Eingeben, Ändern oder Löschen eines Werkstoffes:

◆ neuen Werkstoff eingeben:

1. Menüpunkt **KALIBRIERUNG** anwählen.
2. Menüpunkt **WERKSTOFFNAMEN BEARBEITEN** anwählen.
3. Cursortasten betätigen bis der leere Eintrag am Ende der Liste dunkel hinterlegt ist.
4. ENTER drücken.
5. Namen für den Werkstoff eingeben (s. 4.5.3).
6. Mit ESC die Texteingabe verlassen.
7. Falls ein weiterer Werkstoff eingegeben werden soll, Schritte 3. bis 6. wiederholen.
8. Fenster mit ESC oder MENU verlassen.

◆ Werkstoffnamen ändern

1. Menüpunkt **KALIBRIERUNG** anwählen.
2. Menüpunkt **WERKSTOFFNAMEN BEARBEITEN** anwählen.
3. Zu ändernden Werkstoff mit den Cursortasten auswählen.
4. ENTER drücken.
5. Namen für den Werkstoff ändern (s. 4.5.3).
6. Mit ESC die Texteingabe verlassen.
7. Falls ein weiterer Werkstoff geändert werden, soll Schritte 3. bis 6. wiederholen.
8. Fenster mit ESC oder MENU verlassen.

◆ Werkstoff löschen

1. Menüpunkt **KALIBRIERUNG** anwählen.
2. Menüpunkt **WERKSTOFFNAMEN BEARBEITEN** anwählen.
3. Zu löschenden Werkstoff mit den Cursortasten auswählen.
4. ENTER drücken.
5. Cursortaste RUNTER betätigen bis 'Text löschen' dunkel hinterlegt ist.
6. ENTER drücken.
7. Mit ESC die Texteingabe verlassen.
8. Falls ein weiterer Werkstoff gelöscht werden soll, Schritte 3. bis 7. wiederholen.
9. Fenster mit ESC oder MENU verlassen.

7.3 Einstellung der Messparameter

Beschreibung:

Es gibt immer einen aktuellen Messparametersatz. Außerdem können bis zu 10 Messparametersätze abgespeichert sein (s. 8). Für die Messungen wird stets der aktuelle Messparametersatz benutzt.

Unter Menüpunkt **KONFIGURATION / MESSPARAMETER / ÄNDERN** können die aktuellen Parameter für die Messung geändert werden. Sollten die gewünschten Messparameter bereits gespeichert sein (s. 8), können sie unter Menüpunkt **KONFIGURATION / MESSPARAMETER / LADEN** wieder als aktueller Messparametersatz geladen werden (s. 8.1).

7.4 Kalibrierung

Beschreibung:

Das alphaDUR muss auf jeden Werkstoff, dessen Härte gemessen werden soll, kalibriert werden. Diese Kalibrierwerte können im Gerät dauerhaft gespeichert werden.

Die Anzahl der Messungen zur Berechnung des Kalibrierfaktors kann unter **KALIBRIEREN / ANZAHL KALIBRIERMESSUNGEN** festgelegt werden.

Unter dem Menüpunkt **KALIBRIEREN / KALIBRIERWERT** muss mit Hilfe einer Probe des Werkstoffes von bekannter Härte ein Kalibrierwert ermittelt werden. Nach Wahl dieses Menüpunktes muss der gewünschte Werkstoff ausgewählt werden. Ist der Werkstoff noch nicht in der Liste enthalten, muss er wie unter 7.1 beschrieben eingetragen werden. Dann wird die Härte der Vergleichsprobe eingegeben. In diesem Eingabefenster kann die Härteskala mit Hilfe der SCALE-Taste umgeschaltet werden. Vorgegeben ist die in den Messparametern festgelegte Härteskala (s. 7.3). Wurde als Härteskala Rockwell-Härte (HRC oder HRB) oder Zugfestigkeit (N/mm²) gewählt, kann nur in dem Härtebereich, in dem die DIN-Norm 50150 gültig ist, kalibriert werden (s. 6).

Jetzt müssen die Kalibriermessungen durchgeführt werden. Am Ende jeder Messung ertönt ein akustisches Signal. Die Sonde ist dabei möglichst senkrecht zu halten und ruhig und gleichmäßig abzusenken.

Nach Beendigung der Kalibrierung wird die Standardabweichung der einzelnen Kalibriermessungen in der gewählten Härteskala und in % vom Mittelwert ausgegeben (Abbildung 8). Dies lässt eine Bewertung der Qualität der Kalibrierung zu. Ist die Standardabweichung zu groß, kann die Kalibrierung durch Drücken der ENTER-Taste wiederholt werden. Die Standardabweichungen bei der Kalibrierung hängen genau wie bei den Messungen von der Probenoberfläche, der Homogenität und dem Aufsetzen der Sonde (senkrecht ohne Wackeln) ab.

Kalibrierung bei 400 HV beendet	
Standardabweichung:	6,47 HV
Std.Abw. in % vom Mittelwert:	1,5 %
Nochmal kalibrieren: ENTER	Fertig: ESC

Abbildung 8

Vorgehen zum Kalibrieren eines Werkstoffes:

1. Menüpunkt **KALIBRIERUNG** anwählen.
2. Menüpunkt **KALIBRIERWERT** anwählen.
3. Mit den Cursortasten Werkstoff auswählen und ENTER drücken.
4. Härte der Probe eingeben, gegebenenfalls Härteskala mit der SCALE-Taste umschalten, dann ENTER drücken.
5. Die Kalibriermessungen durchführen.
6. Die Standardabweichung wird ausgegeben.
7. Ist die Standardabweichung zu groß, kann mit ENTER die Kalibrierung erneut gestartet, sonst kann das Fenster mit ESC geschlossen werden.
8. Nachdem das Fenster geschlossen wurde, kommt man automatisch zurück ins Hauptmenü.

7.4.1 Ausgabe der Kalibrierparameter

Beschreibung:

Für jeden Werkstoff können die Parameter, mit denen der Kalibrierfaktor ermittelt wurde, angezeigt werden.

Werkstoff: Stahl	
Härte d. Vergleichsplatte:	650 HV
Meßlast bei Kalibrierung:	20 N
Anzahl der Messungen:	10
Relative Standardabweichung:	1.5 %

Abbildung 9

Vorgehen zur Anzeige der Kalibrierparameter:

1. Menüpunkt **KALIBRIERUNG** anwählen.
2. Menüpunkt **KALIBRIERPARAMETER ANZEIGEN** anwählen.
3. Mit den Cursortasten Werkstoff auswählen und ENTER drücken.

4. Die Kalibrierparameter für den gewählten Werkstoff werden angezeigt.
5. Fenster mit ESC oder MENU verlassen.

7.4.2 Ändern der Härte der Vergleichsprobe einer Kalibrierung

Beschreibung:

Der Härte der Vergleichsprobe, mit der die Kalibrierung ursprünglich durchgeführt wurde, kann geändert werden. Ein neuer Kalibrierwert wird automatisch berechnet und kann unter dem alten oder unter einem neuen Werkstoffnamen gespeichert werden. Wird der neue Kalibrierwert unter einem anderen Werkstoffnamen gespeichert, bleibt der ursprüngliche Kalibrierwert erhalten. In diesem Fall werden die Kalibrierparameter des neuen Kalibrierwertes, abgesehen vom Werkstoffnamen und der Härte der Vergleichsprobe, vom ursprünglichen Kalibrierwert kopiert. Ändernfalls wird der ursprüngliche Kalibrierwert überschrieben.

Vorgehen zum Ändern der Härte der Vergleichsprobe:

1. Menüpunkt **KALIBRIERUNG** anwählen.
2. Menüpunkt **KALIBRIERWERTE BEARBEITEN** anwählen.
3. Mit den Cursortasten den Werkstoff auswählen, dessen Kalibrierung die Grundlage für den neuen Kalibrierwert sein soll und ENTER drücken.
4. Mit den Cursortasten die Härte der Vergleichsprobe wie gewünscht ändern.
5. ESC drücken.
6. Ein Texteingabefenster wird geöffnet. Der ursprüngliche Werkstoffname wird vorgeschlagen. Soll der Kalibrierwert unter einem anderen Werkstoffnamen gespeichert werden, muss jetzt der alte Name geändert werden. Wird der alte Name nicht geändert, wird der ursprüngliche Werkstoff überschrieben.

7.5 Messung

Beschreibung:

Zum Messen wird die Sonde mit der Prüfspitze leicht aufgesetzt und dann bis zum Anschlag auf die Probe gedrückt. Die Sonde ist dabei möglichst senkrecht zu halten und ruhig und gleichmäßig abzusenken. Die Absenkgeschwindigkeit hat keinen Einfluss auf das Messergebnis. Der Härtewert wird während des Absenkens kurz vor dem Aufsetzen der Schutzhülse ermittelt. Erschütterungen beim Anschlag beeinträchtigen das Messergebnis deshalb nicht. Die Messung ist beim Signalton abgeschlossen.

Ergebnisse

1. Härtewert in der gewählten Härteskala
2. Statistik (falls angewählt)

Wenn weder der Datalogger noch die statistische Auswertung eingeschaltet ist, kann die Härteskala mit Hilfe der SCALE-Taste umgeschaltet werden. Sind Grenzen für die Bewertung GUT angegeben, werden diese automatisch in die neue Härteskala umrechnet. Dabei kann es zu kleinen Rundungsfehlern kommen. Ist die Umwertung der Grenzen nicht möglich, wird eine Meldung ausgegeben. In diesem Fall kann ausgewählt werden, ob die Härteskala nicht umgeschaltet werden soll oder ob Grenzen automatisch auf 0 gesetzt und ohne Bewertung weitergemessen werden soll.

Statistische Auswertung:

Bei der hier beschriebenen Statistikfunktion handelt es sich um eine „on-line-Statistik“! Die Messwerte sind nicht dauerhaft im Datalogger gespeichert. Mit Beginn einer neuen Serie werden sie überschrieben.

Wurde unter **KONFIGURATION / MESSPARAMETER** im Feld Anzahl für Statistik ein Wert größer 0 eingetragen und ist der Datalogger nicht eingeschaltet, werden die Messwerte statistisch ausgewertet. Dazu werden die Härtewerte temporär gespeichert, bis die gewünschte Anzahl erreicht ist oder das Messfenster mit ESC geschlossen wird. Die Anzahl

der bereits gespeicherten Werte wird angezeigt. Ist die statistische Auswertung aktiviert, kann die Härteskala nicht mehr vom Messfenster aus mit der SCALE-Taste umgeschaltet werden. Eine andere Härteskala kann dann nur unter dem Menüpunkt **KONFIGURATION / MESSPARAMETER / ÄNDERN** ausgewählt werden.

Die Ausgabe der statistischen Auswertung erfolgt sobald die vorgegebene Anzahl von Messungen gemacht wurde oder das Messfenster mit ESC geschlossen wird. Zuerst werden Mittelwert, Standardabweichung, relative Standardabweichung (Standardabweichung in % vom Mittelwert), Minimum, Maximum und die wichtigsten Messparameter ausgegeben (Abbildung 10).

		20 Werte	HV
Mittelwert	432,1	Werkstoff	Stahl
Standardabw.	6,47	Last	25 N fest
rel.Stdabw.	1,5 %	Untergrenze	420
Minimum	423	Obergrenze	440
Maximum	445		
			Bearbeiten

Abbildung 10

Wird ENTER gedrückt, wenn das Feld Bearbeiten dunkel hinterlegt ist, werden die Messwerte, mit denen die Statistik berechnet wurde, angezeigt (Abbildung 11) und es ist möglich, eindeutig falsche Werte zu löschen. Dazu wird die dunkle Markierung mit den Cursortasten auf den zu löschenden Wert gesetzt und dann ENTER gedrückt. Mit ESC wird das Anzeigefenster geschlossen und die statistischen Werte werden erneut berechnet und angezeigt.

				Datum: 27.3.95
HV	HV	HV	HV	HV
434 G	438 G	445 +	435 G	427 G
425 G	418 -	432 G	423 G	430 G
421 -	454 +	432 G	418 -	428 G
431 G	442 G	437 G	430 G	441 G

Abbildung 11

Das Statistikfenster wird mit ESC geschlossen. Ist die vorgegebene Anzahl der Messungen noch nicht erreicht (weil das Messfenster vorher mit ESC geschlossen wurde oder ein Messwert beim Bearbeiten gelöscht wurde), erfolgt eine Abfrage, ob die Messung fortgesetzt werden soll. Wenn ja, wird das Messfenster wieder geöffnet. Soll die Messung nicht fortgesetzt werden oder ist die vorgegebene Anzahl von Messwerten erreicht, erfolgt eine Abfrage, ob die Werte ausgedruckt werden sollen. Drückt man in einem dieser Fenster MENU statt ESCAPE, kommt man direkt zurück ins Hauptmenü und die Messungen werden nicht gedruckt oder fortgesetzt.

Abbildung 12 zeigt das Format eines Ausdrucks mit einem stationären Drucker. In Abbildung 13 ist der Ausdruck des mobilen Druckers dargestellt.

Härteprüfung	alphaDUR	19.4.07	
Werkstoff: Stahl		Prüflast: 25 N fest	
Statistik			
Mittelwert	:	432,1 HV	
Anzahl der Messungen:	:	10	
Standardabweichung	:	6,47 HV	
rel. Standardabw.	:	1,5 %	
Minimum	:	423 HV	
Maximum	:	445 HV	
Einzelmessungen			
Grenzen für die Bewertung GUT der Meßwerte:			
Untergrenze: 420 HV			
Obergrenze: 440 HV			
Härte	Bewertung	Zeit	Datum
434 HV	GUT	13:19	19.04.07
438 HV	GUT	13:19	19.04.07
445 HV	+	13:20	19.04.07
435 HV	GUT	13:21	19.04.07
427 HV	GUT	13:21	19.04.07
425 HV	GUT	13:22	19.04.07
418 HV	-	13:22	19.04.07
432 HV	GUT	13:23	19.04.07
423 HV	GUT	13:24	19.04.07
430 HV	GUT	13:24	19.04.07

Abbildung 12

alphaDUR		BAQ
Datum:	28.09.07	
Werkstoff:	Stahl	
Prüflast:	49 N	
Statistik		
Mittelwert	:	432,1 HV
Anzahl d. Messungen:	:	10
Standardabweichung	:	6,47 HV
rel. Standardabw.	:	1,5 %
kleinster Wert	:	423 HV
größter Wert	:	445 HV
Einzelmessungen		
Toleranzgrenzen		
Untergrenze:	420 HV	
Obergrenze	: 440 HV	
Messwert	Bewertung	Datum
434 HV	GUT	28.09.07
438 HV	GUT	28.09.07
445 HV	↑ !	28.09.07
435 HV	GUT	28.09.07
427 HV	GUT	28.09.07
425 HV	GUT	28.09.07
418 HV	↓ !	28.09.07
432 HV	GUT	28.09.07
423 HV	GUT	28.09.07
430 HV	GUT	28.09.07

Abbildung 13

Vorgehen zur Messung der Härte:

1. Menüpunkt **MESSUNG DURCHFÜHREN** anwählen.
2. Sonde aufsetzen.
3. Nach dem Signalton wird der Härtewert angezeigt.
4. Wurde unter **KONFIGURATION / MESSPARAMETER** im Feld Anzahl für Statistik ein Wert größer 0 eingetragen, wird die Anzahl der bereits gespeicherten Werte angezeigt. Ist die vorgegebene Anzahl von Messwerten erreicht, erfolgt die statistische Auswertung und das Statistikenfenster wird geöffnet.
5. Beenden der Messungen mit ESC oder MENU.
6. Wurde unter **KONFIGURATION / MESSPARAMETER** im Feld Anzahl für Statistik ein Wert größer 0 eingetragen, erfolgt

die statistische Auswertung und die Messwert können ausgedruckt werden.

7.6 Messprotokoll

Beschreibung:

Wenn ein Messprotokoll ausgedruckt werden soll, muss dazu der Protokollmodus eingeschaltet werden. Im Protokollmodus werden die Messwerte sofort ausgedruckt. Der Protokollmodus bleibt auch nach Verlassen des Fensters **MESSUNG DURCHFÜHREN** erhalten. Er muss explizit wieder ausgeschaltet werden. Nur wenn beim Drucken Fehler auftreten, der Datalogger eingeschaltet wird (s. 10.2) oder unter **KONFIGURATION / MESSPARAMETER** im Feld Anzahl für Statistik ein Wert größer 0 eingetragen wird (s. 7.3), wird der Protokollmodus automatisch ausgeschaltet. Im letzten Fall können die Messwerte zusammen mit ihrer Statistik ausgedruckt werden.

Abbildung 14 zeigt das Format eines Ausdrucks mit einem stationären Drucker. In Abbildung 15 ist das Format des Ausdrucks mit dem mobilen Drucker dargestellt.

alphaDUR	Protokoll Härteprüfung	BAQ
Werkstoff: Stahl Last: 30 N Datum: 27.05.07		
Härte	Bewertung	Zeit
434 HV	GUT	13:19
453 HV	+	13:19
444 HV	GUT	13:19
426 HV	GUT	13:19
437 HV	GUT	13:19
419 HV	-	13:19
425 HV	GUT	13:19
431 HV	GUT	13:19

Abbildung 14

Messwert	Bewertung	Datum
alphaDUR BAQ		
Werkstoff: Stahl		
Prüflast: 49 N		
Datum: 28.09.07		
Toleranzgrenzen		
Untergrenze: 420 HV		
Obergrenze : 440 HV		
Messwert	Bewertung	Datum
434 HV	GUT	28.09.07
438 HV	GUT	28.09.07
445 HV	↑ !	28.09.07
427 HV	GUT	28.09.07
425 HV	GUT	28.09.07
418 HV	↓ !	28.09.07
432 HV	GUT	28.09.07

Abbildung 15

Eine Speicherung der Messwerte mit anschließendem Drucken ist unter 10.4 beschrieben.

Vorgehen zum Ein- und Ausschalten des Protokollmodus:

- ◆ Einschalten des Protokollmodus
 1. Menüpunkt **DATALOGGER** anwählen.
 2. Menüpunkt **PROTOKOLLD RUCK** anwählen.
 3. Das Feld Protokoll ist dunkel hinterlegt.
 4. Mit den Cursortasten 'an' einstellen.
 5. Fenster mit ESC oder MENU verlassen.

- ◆ Ausschalten des Protokollmodus
 1. Menüpunkt **DATALOGGER** anwählen.
 2. Menüpunkt **PROTOKOLLD RUCK** anwählen.
 3. Das Feld Protokoll ist dunkel hinterlegt.
 4. Mit den Cursortasten 'aus' einstellen.
 5. Fenster mit ESC oder MENU verlassen.

8 Speichern der Messparameter

Im alphaDUR können bis zu 10 Kombinationen von Messparametern unter einem benutzerdefinierten Namen gespeichert werden. Auf diese Weise kann man die für bestimmte Anwendungen benötigten Messparameter bequem abrufen.

Gespeichert werden:

- Der zugewiesene Name.
- Der Sondentyp.
- Die Messlast.
- Der Werkstoff.
- Umwertungsskala (HV, HB, HRC, HRB oder Zugfestigkeit [N/mm²]).
- Ober- und Untergrenze für die Bewertung 'GUT'.
- Der Protokollmodus (ein oder aus).
- Die Anzahl der Werte, die zur statistischen Auswertung herangezogen werden sollen.

8.1 Messparameter laden

Beschreibung:

Unter dem Menüpunkt **LADEN** können die gespeicherten Messparameter abgerufen werden.

Vorgehen zum Laden der Messparameter:

1. Menüpunkt **KONFIGURATION** anwählen.
2. Menüpunkt **MESSPARAMETER** anwählen.
3. Menüpunkt **LADEN** anwählen.
4. Mit den Cursortasten den Namen auswählen, unter dem die gewünschten Messparameter gespeichert wurden.
5. ENTER drücken.
6. Das Fenster wird automatisch geschlossen.

8.2 Messparameter speichern

Beschreibung:

Die aktuellen Messparameter können unter einem benutzerdefinierten Namen gespeichert werden. Wurden nach dem Einschalten des Gerätes bereits gespeicherte Messparameter geladen, erfolgt eine Abfrage, ob die aktuellen Messparameter unter diesem Namen gespeichert werden sollen.

Vorgehen zum Speichern der Messparameter:

1. Menüpunkt **KONFIGURATION** anwählen.
2. Menüpunkt **MESSPARAMETER** anwählen.
3. Menüpunkt **SPEICHERN** anwählen.
4. Namen für die Messparameter-Konfiguration eingeben (s. 4.5.3).
5. Mit ESC die Texteingabe verlassen.
6. Das Fenster wird automatisch geschlossen.

8.3 Messparameter ändern

Beschreibung:

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

Die Messparameter im Einzelnen:

Werkstoff: Hier werden alle gespeicherten Werkstoffe zur Auswahl angeboten.

Umwertung: Hier kann die Härteskala gewählt werden (Vickershärte (HV), Rockwell-Härte (HRC oder HRB), Brinell-Härte (HB) oder Zugfestigkeit (N/mm²)). Gemessen wird immer die Vickershärte. Wurde als Umwertung Rockwell-Härte, Brinell-Härte oder Zugfestigkeit gewählt, werden die Messwerte nach DIN 50150 umge-

rechnet (s. 6). Die Härteskala kann jederzeit mit Hilfe der SCALE-Taste umgeschaltet werden, auch wenn ein anderes Feld dunkel hinterlegt ist.

Anzahl für Statistik: Die Anzahl der Messwerte, die ohne Benutzung des Dataloggers statistisch ausgewertet werden sollen, kann hier festgelegt werden. Ist hier 0 eingetragen, findet keine statistische Auswertung statt. Die maximale Anzahl der Werte, die zur statistischen Auswertung herangezogen werden können beträgt 100.

Bewertung GUT: Ober- und Untergrenze für die Bewertung GUT können hier festgelegt werden. Liegt ein Messwert außerhalb dieser Grenzen, wird bei der Messung ein akustisches Signal ausgelöst (3 kurze Töne). Liegt der Messwert innerhalb der Grenzen, zeigt ein einzelner Ton die erfolgreiche Messung an.

Ist für Ober- und Untergrenze der Wert 0 eingetragen, erfolgt keine Überprüfung des Messwertes.

Der Wert für die Untergrenze muss natürlich kleiner sein als der für die Obergrenze.

Vorgehen zum Ändern der Messparameter:

1. Menüpunkt **KONFIGURATION** anwählen.
2. Menüpunkt **MESSPARAMETER** anwählen.
3. Menüpunkt **ÄNDERN** anwählen.
4. ENTER betätigen, bis das zu ändernde Feld dunkel hinterlegt ist.
5. Mit den Cursortasten den gewünschten Wert einstellen.
6. Schritte 4) und 5) für alle zu ändernden Felder wiederholen.
7. Fenster mit ESC oder MENU verlassen.

8.4 Messparameter löschen

Beschreibung:

Wird eine gespeicherte Konfiguration von Messparametern nicht mehr benötigt, kann sie unter dem Menüpunkt **KONFIGURATION / MESSPARAMETER / LÖSCHEN** wieder gelöscht werden.

Vorgehen zum Löschen der Messparameter:

1. Menüpunkt **KONFIGURATION** anwählen.
2. Menüpunkt **MESSPARAMETER** anwählen.
3. Menüpunkt **LÖSCHEN** anwählen.
4. Mit den Cursortasten den Namen auswählen, unter dem die gewünschten Messparameter gespeichert wurden.
5. ENTER drücken.
6. Das Fenster wird automatisch geschlossen.

9 Einstellung Geräteparameter

9.1 Helligkeit und Kontrast

Beschreibung:

Unter dem Menüpunkt **KONFIGURATION / DISPLAY** können Helligkeit und Kontrast des Displays eingestellt werden.

Die Helligkeit kann durch Betätigung der Cursortasten in Stufen von 1-8 verändert werden, wobei 8 die hellste Stufe ist. Die Einstellung des Kontrastes erfolgt analog in Stufen von 1-16, wobei 16 die kontrastreichste Stufe ist. Durch Drücken der ENTER-Taste kann zwischen Helligkeit und Kontrast gewechselt werden. Nach erfolgter Einstellung wird der Menüpunkt mit ESC oder MENU verlassen. Siehe auch Beispiel in 4.5.1.

HINWEISE:

1. Im Akkubetrieb sollte die Helligkeitsstufe möglichst klein gewählt werden, um Strom zu sparen.
2. Bei niedrigen Umgebungstemperaturen sollte die Kontraststufe möglichst klein gewählt werden. Dadurch ist das Display besser ablesbar.

9.2 Sprache

Beschreibung:

In dem Menüpunkt **KONFIGURATION / SPRACHE** kann zwischen den angezeigten Sprachen gewählt werden. Durch Betätigung der Cursortasten wird die Sprache ausgewählt. Nach Verlassen des Fensters mit ESC oder MENU wird die neue Sprache aktiv.

9.3 Schnittstellen

Beschreibung:

Die Übertragungsparameter für die Schnittstellen RS232 und RS485 können unter dem Menüpunkt **KONFIGURATION / PERIPHERIE / SCHNITTSTELLEN** verändert werden. Für beide Schnittstellen können Baudrate, Anzahl der Daten- und Stopbits sowie die Parität eingestellt werden.

Die Voreinstellungen sind:

- 9600 Baud
- 8 Datenbits
- 1 Stopbit
- keine Parität

9.4 Zeit und Datum

Beschreibung:

Unter dem Menüpunkt **KONFIGURATION / PERIPHERIE / ZEIT / DATUM** kann die Systemzeit eingestellt werden.

Die Ziffernfolge im Feld Zeit bedeutet HH:MM:SS (Stunde:Minute: Sekunde), die Ziffernfolge im Feld Datum bedeutet TT.MM.JJ (Tag.Monat.Jahr).

9.5 Drucker

Beschreibung:

Unter dem Menüpunkt **KONFIGURATION / PERIPHERIE / DRUCKER** muss dem alphaDUR bekanntgemacht werden, welcher Drucker benutzt werden soll. Stationäre Drucker können wahlweise an die Parallelschnittstelle oder an die RS232-Schnittstelle angeschlossen werden, der mobile Drucker kann nur an die serielle (RS232) Schnittstelle angeschlossen werden. Wird der mobile Drucker gewählt, werden die Schnittstellenparameter automatisch auf die erforderlichen Werte gesetzt.

10 Messwerte speichern (Datalogger)

Im alphaDUR können bis zu 50 Messreihen abgespeichert werden. Die Anzahl der Dataloggergruppen (und damit die Anzahl der Werte pro Gruppe) kann individuell festgelegt werden.

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

- Der Sondentyp.
- Die Messlast.
- Der Werkstoff.
- Umwertungsskala (HV, HB, HRC, HRB oder Zugfestigkeit [N/mm^2]).
- Ober- und Untergrenze für die Bewertung 'GUT'.

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

10.1 Anzahl der Gruppen festlegen

Beschreibung:

Die Anzahl der Dataloggergruppen kann individuell festgelegt werden, wenn keine Daten gespeichert sind.. Der verfügbare Speicherbereich wird automatisch in die gewünschte Anzahl Gruppen aufgeteilt. Daher richtet sich die Größe der einzelnen Gruppen nach deren Gesamtzahl. Wird der Speicherbereich beispielsweise in 50 Gruppen aufgeteilt, können pro Gruppe 15 Werte gespeichert werden. Bei nur 1 Dataloggergruppe können 916 Werte in dieser Gruppe gespeichert werden.

Sind bereits Daten gespeichert, kann der Speicherbereich nicht neu eingeteilt werden.

Vorgehen zum Einteilen der Dataloggergruppen:

1. Menüpunkt **DATALOGGER** anwählen.
2. Menüpunkt **GRUPPEN EINTEILEN** anwählen.
3. Anzahl der gewünschten Gruppen eingeben
4. Fenster mit ESC oder MENU verlassen.

10.2 Speichern in vorhandene oder neue Gruppe

Beschreibung:

Um eine Messreihe aufzunehmen oder fortzusetzen, muss vor den Messungen der Speichermodus eingeschaltet werden. Dazu muss eine neue Gruppe von Messwerten angelegt oder eine bereits bestehende Gruppe ausgewählt werden.

Wird eine neue Gruppe angelegt, so werden der Gruppe die aktuellen Messparameter zugeordnet.

Wird eine bereits bestehende Gruppe zum Speichern gewählt, werden die Messparameter, die mit dieser Gruppe gespeichert wurden, automatisch als aktuelle Messparameter gesetzt. Wurde der Werkstoff dieser Gruppe inzwischen gelöscht oder unterscheidet sich die aktuell angeschlossene Sonde in Typ oder Last von der Sonde, mit der die ersten Messungen dieser Gruppe durchgeführt wurden, kann die Gruppe nicht zum Speichern gewählt werden.

Der Speichermodus schaltet sich automatisch aus, sobald der Menüpunkt **MESSUNG DURCHFÜHREN** verlassen, die Messparameter geändert (s. 7.3.), oder das alphaDUR abgeschaltet wird. Außerdem schaltet sich der Speichermodus ab, sobald die vorgegebene Anzahl Messwerte in der Gruppe gespeichert sind.

Vorgehen zum Speichern in eine Gruppe:

◆ Speichern in eine neue Gruppe

1. Menüpunkt **DATALOGGER** anwählen.
2. Menüpunkt **SPEICHERN IN GRUPPE** anwählen.
3. Mit den Cursortasten 'NEUE GRP' auswählen.
4. ENTER drücken.
5. Namen für die Gruppe eingeben (s. 4.5.3).
6. Mit ESC die Texteingabe verlassen.
7. Das Fenster wird automatisch geschlossen.
8. Beginn der Messungen durch Wahl des Menüpunktes **MES-
SUNG DURCHFÜHREN.**

◆ Anhängen an bestehende Gruppe

1. Menüpunkt **DATALOGGER** anwählen.
2. Menüpunkt **SPEICHERN IN GRUPPE** anwählen.
3. Gruppe mit den Cursortasten auswählen.
4. ENTER drücken.
5. Die Messparameter, die mit der Gruppe abgespeichert sind, werden als aktuelle Messparameter gesetzt. Ist das nicht möglich (s. o.) können an die Gruppe keine Messwerte angehängt werden.
6. Verlassen des Fensters mit ESC oder MENU.
7. Beginn der Messungen durch Wahl des Menüpunktes **MES-
SUNG DURCHFÜHREN.**

10.3 Gruppe löschen

Beschreibung:

Werden die gespeicherten Messwerte nicht mehr benötigt, können sie unter DATALOGGER / GRUPPE LÖSCHEN gelöscht werden. Die Gruppen können einzeln oder alle auf einmal gelöscht werden.

Vorgehen zum Löschen einer Gruppe:

◆ alle Gruppen löschen

1. Menüpunkt DATALOGGER anwählen.
2. Menüpunkt GRUPPE LÖSCHEN anwählen.
3. Mit den Cursortasten 'ALLE' auswählen.
4. ENTER drücken.
5. Alle Gruppen werden gelöscht und das Fenster wird automatisch geschlossen.

◆ eine Gruppe löschen

1. Menüpunkt DATALOGGER anwählen.
2. Menüpunkt GRUPPE LÖSCHEN anwählen.
3. Mit den Cursortasten die Gruppe auswählen.
4. ENTER drücken.
5. Die Gruppe wird gelöscht und das Fenster wird automatisch geschlossen.

10.4 Gruppe drucken

Beschreibung:

Im Kopf des Ausdrucks werden der Name der Gruppe, die Anzahl der Messwerte in dieser Gruppe, die Messparameter, unter denen die Messreihe aufgenommen wurde sowie Mittelwert, Standardabweichung, relative Standardabweichung (Standardabweichung in % vom Mittelwert), Minimum und Maximum aufgeführt. Dann folgen die Messwerte mit Bewer-

tung, Uhrzeit und Datum. In der Spalte Bewertung wird, sofern die Grenzen für die Bewertung GUT in den Messparametern angegeben wurden, die Bewertung ausgegeben. Die mit 'GUT' gekennzeichneten Werte liegen innerhalb der angegebenen Grenzen. Die mit '+' bzw. mit '↑!' gekennzeichneten Werte liegen oberhalb der Obergrenze und die mit '-' bzw. mit '↓!' gekennzeichneten Werte liegen unterhalb der Untergrenze. Abbildung 16 zeigt das Format eines Ausdrucks mit einem stationären Drucker. In Abbildung 17 ist das Format des Ausdrucks mit dem mobilen Drucker dargestellt.

Härteprüfung	alphaDUR	19.4.95
<hr/>		
Werkstoff: Stahl		Prüflast: 25 N fest
Gruppe : Nockenwelle 1		
Statistik		
Mittelwert	:	432,1 HV
Anzahl der Messungen:	:	10
Standardabweichung	:	6,47 HV
rel. Standardabw.	:	1,5 %
Minimum	:	423 HV
Maximum	:	445 HV
Einzelmessungen		
Grenzen für die Bewertung GUT der Messwerte:		
		Untergrenze: 420 HV
		Obergrenze : 440 HV
<hr/>	<hr/>	<hr/>
Härte	Bewertung	Zeit Datum
434 HV	GUT	13:19 19.04.95
438 HV	GUT	13:19 19.04.95
445 HV	+	13:20 19.04.95
435 HV	GUT	13:21 19.04.95
427 HV	GUT	13:21 19.04.95
425 HV	GUT	13:22 19.04.95
418 HV	-	13:22 19.04.95
432 HV	GUT	13:23 19.04.95
423 HV	GUT	13:24 19.04.95
430 HV	GUT	13:24 19.04.95

Abbildung 16

Messwert	Bewertung	Datum
alphaDUR BAQ		
Gruppe: Nockenwelle1		
Werkstoff: Stahl		
Prüflast: 49 N		
Datum: 28.09.07		
Toleranzgrenzen		
Untergrenze: 420 HV		
Obergrenze : 440 HV		
Messwert	Bewertung	Datum
434 HV	GUT	28.09.07
438 HV	GUT	28.09.07
445 HV	↑ !	28.09.07
427 HV	GUT	28.09.07
425 HV	GUT	28.09.07
418 HV	↓ !	28.09.07
432 HV	GUT	28.09.07

Abbildung 17

Vorgehen zum Drucken einer Gruppe:

1. Menüpunkt **DATALOGGER** anwählen.
2. Menüpunkt **GRUPPE DRUCKEN** anwählen.
3. Auswahl der zu druckenden Gruppe mit den Cursortasten.
4. Wenn die gewünschte Gruppe dunkel hinterlegt ist, drücken Sie ENTER.
5. Die Gruppe wird gedruckt und das Fenster wird automatisch geschlossen.

10.5 Gruppe anzeigen

Beschreibung:

Wird der Menüpunkt **GRUPPE ANZEIGEN** ausgewählt, wird zunächst ein Statistikfenster geöffnet, in dem Mittelwert, Standardabweichung, relative Standardabweichung (Standardabweichung in % vom Mittelwert), Minimum und Maximum sowie die wichtigsten Messparameter der Messreihe angezeigt werden (Abbildung 18).

Gruppe: Nockenwelle 1		20 Werte	HV
Mittelwert	432,1	Werkstoff	Stahl
Standardabw.	6,47	Last	25 N fest
rel.Stdabw.	1,5 %	Untergrenze	420
Minimum	423	Obergrenze	440
Maximum	445	Bearbeiten	

Abbildung 18

Um die Messwerte anzuzeigen und eindeutig falsche Werte zu löschen wird ENTER gedrückt, wenn das Feld Bearbeiten dunkel hinterlegt ist. Oben in der Anzeige werden der Gruppenname und das Datum der ersten Messung angezeigt. Dann folgen die Messwerte mit einem Kennzeichen für die Bewertung, sofern die Grenzen für die Bewertung GUT in den Messparametern angegeben wurden ('G' = Wert liegt innerhalb der Grenzen, '+' = Wert liegt über der Obergrenze, '-' = Wert liegt unter der Untergrenze). Abbildung 19 zeigt den Bildschirmaufbau beim Ausgeben einer Gruppe.

Gruppe: Nockenwelle 1			Datum: 27.3.95	
HV	HV	HV	HV	HV
434 G	438 G	445 +	435 G	427 G
425 G	418 -	432 G	423 G	430 G
421 -	454 +	432 G	418 -	428 G
431 G	442 G	437 G	430 G	441 G

Abbildung 19

Durch Betätigung der Cursortasten können die folgenden bzw. vorangehenden Daten angezeigt werden. Zum Löschen eines Wertes wird die Taste ENTER gedrückt, wenn der entsprechende Wert dunkel hinterlegt ist. Mit ESC kann das Anzeigefenster geschlossen werden und die statistischen Werte werden erneut angezeigt.

Vorgehen zum Anzeigen einer Gruppe:

1. Menüpunkt **DATALOGGER** anwählen.
2. Menüpunkt **GRUPPE ANZEIGEN** anwählen.
3. Auswahl der anzuzeigenden Gruppe mit den Cursortasten.
4. Wenn die gewünschte Gruppe dunkel hinterlegt ist ENTER drücken .
5. Die statistischen Werte der Messreihe werden angezeigt.

◆ Anzeigen und Löschen der Messwerte:

1. Wenn das Feld Bearbeiten dunkel hinterlegt ist ENTER drücken.
2. Es erfolgt die Anzeige der Messwerte.
3. Zum Löschen eines Wertes muss die dunkle Markierung mit den Cursortasten auf diesen Wert gebracht und dann ENTER gedrückt werden.
4. Zum Blättern Cursortasten HOCH/RUNTER betätigen.
5. Messwertfenster mit ESC verlassen.
6. Die statistischen Werte der Gruppe werden erneut angezeigt.
7. Fenster mit ESC oder MENU verlassen.

11 Statistische Auswertung

Das alphaDUR hat eine Statistikfunktion mit der Mittelwert, Standardabweichung und relative Standardabweichung (Standardabweichung in % vom Mittelwert) berechnet, sowie Minimum und Maximum ermittelt werden können.

Für Messreihen, die mit dem Datalogger gespeichert wurden, werden beim Ausdrucken oder Ausgeben die statistischen Werte berechnet. Hier werden alle Werte der Messreihe zur Berechnung herangezogen. Enthält die Messreihe eindeutig falsche Werte, können diese gelöscht werden. Die genaue Vorgehensweise ist unter (10.5) beschrieben.

Es ist aber auch möglich, ohne Benutzung des Dataloggers eine statistische Auswertung vorzunehmen. Dazu muss unter **KONFIGURATION / MESSPARAMETER** im Feld Anzahl für Statistik (s. 7.3) die Zahl der Messwerte angegeben werden, die zur Berechnung der Statistik herangezogen werden sollen (maximal 100). Dann können die Messungen durchgeführt werden. Nach der angegebenen Anzahl von Messungen werden die statistischen Werte berechnet und ausgegeben. Eindeutig falsche Werte können gelöscht werden und die Statistik wird erneut berechnet. Wurden Werte gelöscht, können anschließend weitere Messungen gemacht werden, um die erforderliche Anzahl zu erreichen. Nach Anzeige der Statistik können die Messwerte ausgedruckt werden. Auch beim Verlassen des Messfensters mit ESC werden die statistischen Werte berechnet und angezeigt. Auch hier können falsche Werte gelöscht und die Messungen fortgesetzt oder ausgedruckt werden. Die genaue Vorgehensweise ist unter (6) beschrieben.

Ist der Datalogger eingeschaltet oder findet eine statistische Auswertung der Messwerte statt, ist die SCALE-Taste im Messfenster deaktiviert.

12 Remote-Modus: Fernsteuerung und Datenübertragung

12.1 Allgemeines

Der Remote-Modus ist im Akkubetrieb nicht verfügbar.

Der Remote-Modus dient zur Fernsteuerung des alphaDUR vom PC aus. Der Remote-Modus wird durch Übertragung von Befehlen ein- und ausgeschaltet. Im Remote-Modus ist die Bedienung über die Tastatur des alphaDUR abgeschaltet. Es stehen eine Reihe Befehle zur Verfügung, die über die RS232-Schnittstelle an das alphaDUR übertragen werden können und bestimmte Aktionen auslösen. Das alphaDUR quittiert die Befehle mit „OK“ und überträgt gegebenenfalls abgefragte Werte.

Im Remote-Modus können Messungen durchgeführt und diese, wenn gewünscht, in einer Gruppe im alphaDUR gespeichert werden. Die Messparameter können abgefragt, geändert, gespeichert und geladen werden. Außerdem können Zeit und Datum angefragt und geändert werden

Im Remote-Modus gibt es keine Möglichkeit einen Werkstoff einzutragen oder zu kalibrieren. Diese Einstellungen müssen im Direktbetrieb des alphaDUR vorgenommen werden (s. 7.1, 7.4).

Die Übertragungsparameter werden am alphaDUR eingestellt und dort permanent gespeichert (s. 9.3).

Die Default-Werte sind:

Baudrate	9600
Parität	keine
Datenbits	8
Stopbits	1

Die Kommunikation erfolgt asynchron, d. h. jeder Befehl und jede Meldung muss von der Gegenseite quittiert werden. Bevor der nächste Befehl vom PC gesendet werden kann, muss auf die Übertragung des abgefragten Wertes bzw. auf die Meldung „OK“ vom alphaDUR gewartet werden.

Das Befehlsformat hat folgende Syntax: (

< > erforderliche Angabe,
[] nicht in jedem Fall erforderlich,
<LF> Ende-Kennung – ASCII 10)

<Kommando>[=][Wert]<LF>

Zwischen den einzelnen Angaben des Befehls dürfen **keine!** Leerzeichen stehen.

Bei den Kommandos wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Bei den angegebenen Werten wird aber, sofern es sich um Text handelt, Groß- und Kleinschreibung beachtet.

Meldungen vom alphaDUR haben die Syntax:

<Wert> <LF> Antwort auf Kommandos

<Typ><=><Wert><LF> z.B. Fehlermeldungen

12.2 Liste der Befehle

REMOTE=1 : Das alphaDUR wird in den Fernsteuerbetrieb umgeschaltet. „Remote“ erscheint in der Anzeige. Die Bedienung über die Tastatur ist nicht mehr möglich.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

REMOTE=0 : Das alphaDUR wird in die manuelle Betriebsart zurückgeschaltet.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

CONFIG=aaa : Wahl einer gespeicherten Messparameter-Konfiguration. 'aaa' ist der Name, unter dem die Messparameter gespeichert wurden. Eine Messparameter-Konfiguration enthält Angaben über Sondentyp, Werkstoff, Haltezeit, Last, Obergrenze (optional), Untergrenze (optional), Umwertung (optional) und Messmodus. (siehe auch 8.1)

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

SAVE_CONFIG_AS=aaa : Die aktuellen Messparameter werden unter dem Namen 'aaa' gespeichert. (siehe auch 8.2)

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

DEL_CONFIG=aaa : Die angegebene Messparameter-Konfiguration wird gelöscht. (siehe auch 8.4)

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

ALL_CONFIG?: Ausgabe der Namen aller gespeicherten Messparameter-Konfigurationen.

Das alphaDUR quittiert zunächst den Befehl mit „OK“ und sendet dann die Namen der gespeicherten Messparameter-Konfigurationen. Am Ende der Ausgabe wird „END“ gesendet.

LOAD? : Abfrage der aktuellen Messlast.

Das alphaDUR gibt den Wert aus (ASCII).

SONTYP? : Abfrage des aktuellen Sondentyps.

Das alphaDUR gibt den Wert aus (ASCII).

MATERIAL=aaa : Eingabe des zu messenden Werkstoffes. Es kann nur ein Name angegeben werden, der bereits im alphaDUR gespeichert ist. Im Remote-Modus ist das Anlegen neuer Werkstoffe nicht möglich.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

MATERIAL? : Abfrage des aktuell angegebenen Werkstoffes.

Das alphaDUR gibt den Wert aus (ASCII).

ALL_MATERIAL? : Abfrage aller gespeicherten Werkstoffe.

Das alphaDUR quittiert zunächst den Befehl mit „OK“ und sendet dann die Namen der gespeicherten Werkstoffe. Am Ende der Ausgabe wird „END“ gesendet.

UPPER=nnn : Eingabe der Obergrenze für die Bewertung 'GUT'.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

UPPER? : Abfrage der Obergrenze für die Bewertung 'GUT'.

Das alphaDUR gibt den Wert aus (ASCII).

LOWER=nnn : Eingabe der Untergrenze für die Bewertung 'GUT'.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

LOWER?: Abfrage der Untergrenze für die Bewertung 'GUT'.

Das alphaDUR gibt den Wert aus (ASCII).

SCALE=aaa : Wahl einer Umwertung. 'aaa' kann sein 'HV', 'HB', 'HRC', 'HRB' oder 'ZUG'

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

SCALE? : Abfrage der aktuellen Umwertung.

Das alphaDUR gibt den Wert aus (ASCII).

TIME=hmmss : Setzen der Uhrzeit.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

TIME? : Abfrage der Uhrzeit.

Das alphaDUR gibt den Wert aus (ASCII). Format: hmmss

Beispiel: 2 Uhr 5 Minuten und 10 Sekunden wird folgendermaßen ausgegeben: „020510“

DATE=ttmmjj : Setzen des Datums.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

DATE? : Abfrage des Datums.

Das alphaDUR gibt den Wert aus (ASCII). Format: ttmmjj

Beispiel: der 5. April 1995 wird folgendermaßen ausgegeben:
„050495“

SINGLE=n : Start der Messungen ohne Speicherung.

Ist n=0 wird nur der Härtewert übertragen,

bei n=1 wird nur die Bewertung 'GOOD' oder 'BAD' übertragen,

bei n=2 werden Härtewert und Bewertung übertragen.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

STOP_SINGLE : Beendigung der Messung ohne Speicherung.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

GROUP=aaa : Wahl einer Gruppe, in der die Messwerte gespeichert werden sollen. (siehe auch 10.2)

Gibt es bereits eine Gruppe dieses Namens, werden die neuen Messwerte angehängt, sofern die aktuellen Messparameter mit den Messparametern übereinstimmen, unter denen die ersten Werte der Gruppe aufgenommen wurden.

Stimmen die Messparameter nicht überein, werden die alten Werte der Gruppe überschrieben.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

GROUP?: Abfrage der aktuellen Gruppe.

Das alphaDUR gibt den Wert aus (ASCII) oder eine Fehlermeldung.

ALL_GROUP_NAME? : Abfrage der Namen aller gespeicherten Gruppen.

Das alphaDUR quittiert zunächst den Befehl mit „OK“ und sendet dann die Namen der gespeicherten Gruppen. Am Ende der Ausgabe wird „END“ gesendet.

START_GROUP : Alle folgenden Messungen werden in der aktuellen Gruppe gespeichert.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

STOP_GROUP: Beendigung der Messungen mit Speicherung.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

READ_GROUP=aaa : Ausgabe der Messparameter und Messwerte der angegebenen Gruppe. Die Daten werden portionsweise gesendet. Durch diesen Befehl wird die Ausgabe gestartet: die Messparameter werden gesendet. (Mit dem Befehl READ_GROUP_NEXTDATA können dann je 10 Messwerte abgerufen werden, bis die Gruppe vollständig übertragen ist)

Das alphaDUR quittiert zunächst den Befehl mit „OK“ . Dann werden die Messparameter gesendet, unter denen die Werte der Gruppe gemessen wurden:

Anzahl der Daten

Sondentyp (0=fest oder 1=variabel)

Messmodus ('SCHNELL' oder 'NORMAL')

Haltezeit

Messlast

Werkstoff

Obergrenze für GUT

Untergrenze für GUT

Umwertungsskala ('HV', 'HB', 'HRC', 'HRB' oder 'ZUG')

Am Ende der Ausgabe wird „END“ gesendet

READ_GROUP_NEXTDATA : Fortsetzung der Übertragung der Daten einer Gruppe. (Start der Übertragung mit **READ_GROUP=aaa**)

Das alphaDUR sendet 10 Messwerte mit Datum und Uhrzeit. Am Ende der Ausgabe wird „END“ gesendet, wenn die Gruppe noch nicht vollständig übertragen wurde. „GRP_END“ wird gesendet, wenn alle Messdaten der Gruppe gesendet wurden.

CLEAR_GROUP=aaa : Löschen der angegebenen Gruppe.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

CLEAR_ALL : Löschen aller Gruppen.

Das alphaDUR quittiert den Befehl mit „OK“ oder gibt eine Fehlermeldung zurück.

12.3 Fehlermeldungen vom alphaDUR im Remote-Modus

Meldung	Beschreibung	Abhilfe
err=01	Das alphaDUR ist noch nicht in den Remote-Modus geschaltet worden.	Senden Sie den Befehl REMOTE=1 .
err=02	Unbekannter Befehl.	Überprüfen Sie den gesendeten Befehl auf Schreibweise und Syntax.

Meldung	Beschreibung	Abhilfe
err=03	Angegebenen Werkstoff nicht gefunden.	Wählen Sie einen anderen Werkstoff. Wenn Sie nicht wissen, welche Werkstoffe gespeichert sind, fragen Sie mit ALL_MATERIAL? die Namen ab.
err=04	Umwertungsskala falsch angegeben.	Es ist nur 'HV', 'HB', 'HRC', 'HRB' und 'ZUG' möglich.
err=05	Die in dem Befehl DEL_CONFIG= oder CONFIG= angegebene Konfiguration wurde nicht gefunden.	Wählen Sie eine andere Messparameter-Konfiguration. Wenn Sie nicht wissen, welche Messparameter-Konfigurationen gespeichert sind, fragen Sie mit ALL_CONFIG? die Namen ab.
err=06	Die aktuelle Konfiguration konnte nicht gespeichert werden, da bereits 10 Konfigurationen gespeichert sind.	Löschen Sie eine der bestehenden Konfigurationen.
err=07	Fehler beim Speichern der Konfiguration.	

Meldung	Beschreibung	Abhilfe
err=08	Messung muss erst beendet werden.	Das alphaDUR wurde mit dem Befehl START_SINGLE= oder START_GROUP in den Messmodus gesetzt. Bevor andere Befehle bearbeitet werden können, muss der Messmodus durch STOP_SINGLE oder STOP_GROUP beendet werden.
err=09	START_GROUP gesendet aber keine Gruppe gewählt.	Wählen Sie zuerst mit GROUP= eine Gruppe aus, in der gespeichert werden soll und senden Sie dann noch einmal START_GROUP.
err=10	aktueller Werkstoff ist nicht kalibriert.	Werkstoff kalibrieren oder anderen Werkstoff wählen.
err=13	Parameter für Single-Modus falsch.	Mit dem Befehl SINGLE= wird ein Parameter übergeben, der die Form der Ausgabe bestimmt. Es sind nur die Werte 0, 1 oder 2 zulässig.

Meldung	Beschreibung	Abhilfe
err=14	Fehler bei Angabe der Gruppe.	Eventuell sind bereits 10 Gruppen vorhanden, so dass keine neue mehr angelegt werden kann. Löschen Sie eine nicht mehr benötigte Gruppe.
err=15	Datalogger nicht angeschaltet.	Wählen Sie zuerst mit GROUP= eine Gruppe aus, in der gespeichert werden soll und senden Sie dann START_GROUP.
err=16	Es wurde keine Gruppe zum Speichern zugewiesen.	Wählen Sie zuerst mit GROUP= eine Gruppe aus, in der gespeichert werden soll und senden Sie dann START_GROUP.
err=17	Auszulesende Gruppe nicht vorhanden.	Überprüfen Sie den angegebenen Namen der Gruppe auf Fehler.
err=18	Fehler beim Lesen der Messparameter einer Gruppe.	

Meldung	Beschreibung	Abhilfe
err=19	Sonde zu schnell aufgesetzt.	Wiederholen Sie die Messung und setzen sie die Sonde dabei langsamer auf.
err=21	Umwertung nicht möglich, da Wert außerhalb des Gültigkeitsbereichs der DIN 50 150	Für Werkstoffe mit dieser Härte kann die gewählte Umwertung nicht erfolgen (s. 6). Wählen Sie eine andere Umwertung.
err=23	Fehlerhafte Messung	Die Sonde wurde eventuell schräg aufgesetzt.
err=24	Remote-Modus darf während einer Messung nicht eingeschaltet werden	Sie müssen im alphaDUR zuerst den Menüpunkt <u>MESSUNG DURCHFÜHREN</u> verlassen.
err=25	Konfigurationsname ungültig	Der Name der Messparameter-Konfiguration besteht nur aus Leerzeichen.
err=26	Gruppenname ungültig	Der Name für die Messgruppe besteht nur aus Leerzeichen.

Meldung	Beschreibung	Abhilfe
err=27	Frequenzmessung fehlerhaft	Beenden Sie die Messung, schalten Sie das alphaDUR aus und überprüfen Sie, ob die Sonde richtig angeschlossen ist. Schalten Sie das alphaDUR wieder ein und versuchen Sie es erneut. Tritt der Fehler immer noch auf, wenden Sie sich an den technischen Service
err=28	Sondenparameter können nicht gelesen werden.	Beenden Sie die Messung, schalten Sie das alphaDUR aus und überprüfen Sie, ob die Sonde richtig angeschlossen ist. Schalten Sie das alphaDUR wieder ein und versuchen Sie es erneut. Tritt der Fehler immer noch auf, wenden Sie sich an den technischen Service
err=29	Sonde wurde während der Messung gewechselt	Schalten Sie das alphaDUR aus, bevor sie eine andere Sonde anschließen

Meldung	Beschreibung	Abhilfe
err=30	Nullfrequenz weicht zu stark vom Sollwert ab.	Wenden Sie sich an den technischen Service.
err=52	READ_GROUP_NEXTDATA gesendet, obwohl das Lesen noch nicht gestartet wurde (mit READ_GROUP=).	Starten Sie zunächst die Übertragung einer Gruppe mit READ_GROUP=aaa.

13 Das UCI-Verfahren

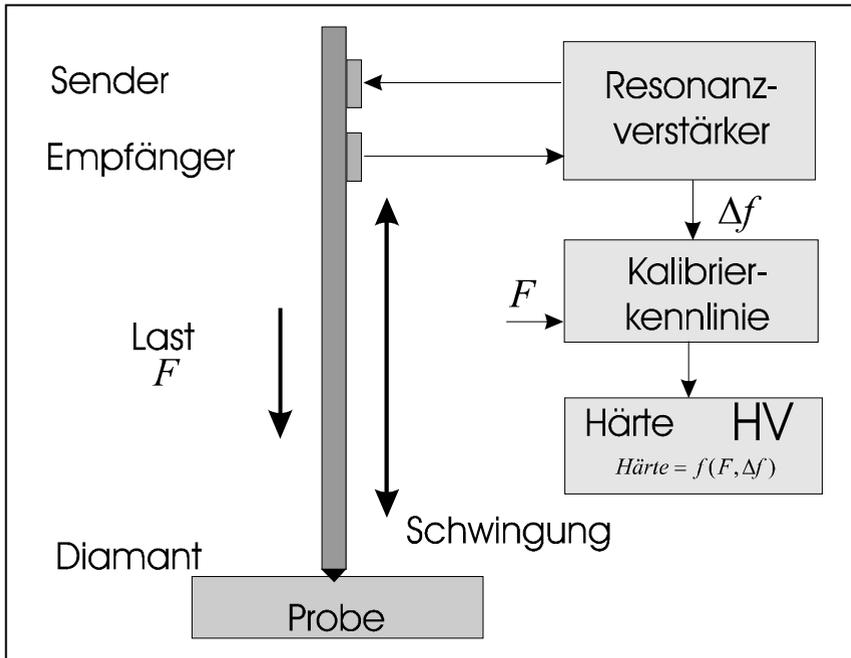
Das UCI-Verfahren (Ultrasonic Contact Impedance) wird seit vielen Jahren erfolgreich in der Härteprüfung eingesetzt.

Ein Stab wird in Längsrichtung zu Schwingungen angeregt. An einem Ende sitzt ein Vickersdiamant. Dieser wird in den zu prüfenden Werkstoff gedrückt. Die definierte Last F wird dabei meist über eine Feder aufgebracht.

Der Stab schwingt mit seiner Eigenresonanzfrequenz, die im wesentlichen von seiner Länge abhängt. Dringt der Vickersdiamant in die Probe ein, kommt es zur Dämpfung dieser Schwingung. Damit ist eine Änderung Δf der Resonanzfrequenz verbunden, die leicht gemessen werden kann.

Die Dämpfung des Stabes und damit die zu messende Frequenzänderung hängt von der Größe der Kontaktfläche zwischen Diamant und Probe ab und damit bei fester Prüflast von der Härte der Probe. Das E-Modul des geprüften Werkstoffes beeinflusst die Frequenzänderung ebenfalls.

Aus der bekannten Prüflast, der gemessenen Frequenzänderung und den gespeicherten Kalibrierwerten zur Berücksichtigung des E-Moduls wird die Härte des Werkstoffes berechnet.



Die Vorteile des UCI-Verfahrens liegen in der leichten Automatisierbarkeit und der sehr guten Reproduzierbarkeit der Härtewerte, da die gesamte Kontaktfläche (prop. d^2) in die Messung eingeht und nicht nur eine Diagonale d oder ein Durchmesser. Die Messung einer Frequenzänderung ist zudem frei vom subjektiven Urteil eines einzelnen Anwenders und sehr schnell durchführbar.

Für Kohlenstoffstähle und niedrig legierte Stähle werden Härtevergleichsplatten zur Gerätekalibrierung eingesetzt. Die geringen Schwankungen des E-Moduls innerhalb dieser Werkstoffgruppe sind für das Messergebnis vernachlässigbar.

14 Fehlermeldungen

Meldung

Der Werkstoff ist nicht kalibriert

Abhilfe

Kalibrieren Sie den Werkstoff (s. 7.4) oder wählen Sie einen anderen Werkstoff zur Messung (s. 7.3)

Bitte die Sonde abheben

Sie haben die Sonde nach erfolgter Messung nicht wieder abgehoben. Bevor dies nicht geschehen ist, kann nicht weiter gemessen werden.

Der Werkstoff wurde gelöscht.
Wählen Sie einen anderen.

Der Werkstoff, der in den aktuellen Messparametern eingetragen ist, ist gelöscht worden. Wählen Sie einen anderen Werkstoff zur Messung (s. 7.3)

Es dürfen nicht alle Werkstoffe gelöscht werden.

Abhilfe gibt es nicht. Mindestens ein Werkstoff muss bleiben.

Keine Daten gespeichert.

Die zum Drucken oder Löschen gewählte Dataloggergruppe ist leer.

Gruppe bereits voll.
Überschreiben?

Ja - ENTER Nein - ESC

Bereits Daten in Gruppe.
Neue Daten anhängen?

Ja - ENTER Nein - ESC

Messparameter geändert.
Gruppe überschreiben?

Ja - ENTER Nein - ESC

Name existiert bereits.
Überschreiben?

Ja - ENTER Nein - ESC

Die zum Speichern gewählte Dataloggergruppe ist voll. Wollen Sie sie überschreiben, drücken Sie ENTER, sonst drücken Sie ESC und wählen eine andere Gruppe (s. 10.2).

In der zum Speichern gewählten Dataloggergruppe befinden sich bereits Daten. Wollen Sie die neuen Messwerte anhängen, drücken Sie ENTER, sonst drücken Sie ESC und wählen eine andere Gruppe (s. 10.2).

Sie können nur dann weitere Messwerte an eine bestehende Gruppe anhängen, wenn die aktuellen Messparameter mit den Messparametern übereinstimmen, mit denen die Gruppe angelegt wurde. Wollen Sie die alte Gruppe nicht überschreiben, drücken Sie ESC und wählen eine andere Gruppe (s. 10.2)

Sie haben versucht, die Messparameter unter einem Namen zu speichern, den Sie schon einmal vergeben haben. Sie können entweder die alten Messparameter dieses Namens überschreiben oder einen anderen eingeben.

Es sind keine Messparameter
gespeichert

Bevor Sie Messparameter laden oder löschen können, müssen Sie welche gespeichert haben.

Nicht genug Speicherplatz

Es sind bereits 10 Messparameterkombinationen gespeichert.

Alle gespeicherten
Messparameter
mit diesem Werkstoff löschen?

Ja - ENTER Nein - ESC

Sie haben einen Werkstoff zum Löschen gewählt, das noch in gespeicherten Messparametern vorkommt. Sie können den Werkstoff nur löschen, wenn Sie bereit sind, auch diese Messparameter zu löschen (s. 8.4).

Dieser Werkstoff steht in den
aktuellen Messparametern und
kann
nicht gelöscht werden.

Wenn Sie diesen Werkstoff löschen möchten, müssen Sie zuerst in den aktuellen Messparametern einen anderen Werkstoff eintragen (s. 7.3).

Drucker ist Off-Line oder
hat kein Papier.

Prüfen Sie, ob der Drucker angeschlossen und eingeschaltet ist, im Modus ON-LINE steht und genug Papier hat.

ENTER - Wiederholen
ESC - Abbruch

Die eingestellte Last
wurde nicht erreicht.

Sie haben die Sonde nicht bis zum
Anschlag aufgedrückt.

Bitte langsamer aufsetzen.

Setzen Sie die Sonde langsamer auf.

Umwertung nicht möglich,
da Wert außerhalb des
Gültigkeitsbereichs.

Sie haben ein Umwertung von Vi-
ckershärte in HB, HRC, HRB oder
Zugfestigkeit gewählt. Der gemessene
Wert liegt außerhalb des Definitio-
nsbereichs für die Umwertung nach
DIN 50 150. (s. 6)

Kalibrierung nicht OK !
Mindestens eine Messung
liegt außerhalb des
Gültigkeitsbereichs

Sie haben ein Umwertung von
Vickershärte in HB, HRC, HRB oder
Zugfestigkeit gewählt und einer der
Kalibrierwerte liegt außerhalb des
Definitionsbereichs für die Umwer-
tung nach DIN 50 150. (s. 6)

Die Härte der Vergleichsplatte liegt
vermutlich zu nahe an den Grenzen
des Gültigkeitsbereichs.

Während einer Messung
darf die Sonde nicht
ausgetauscht werden.

Das Austauschen der Sonden ist nur
zulässig, wenn das alphaDUR abge-
schaltet ist.

Die Sondenparameter
können nicht gelesen
werden.

Entweder ist keine Sonde angeschlossen oder es ist ein schwerwiegender Fehler beim Auslesen der Sondenparameter passiert. Schließen Sie eine Sonde an oder benachrichtigen Sie den technischen Service.

Zu viele Werte für
die Statistik.

Ohne Benutzung des Dataloggers können maximal 100 Werte zur Berechnung der Statistik herangezogen werden.

Grenzen für die Bewertung
liegen außerhalb
des Messbereichs.

Ändern Sie die Werte in den Feldern Obergrenze und Untergrenze.

Gemessene Nullfrequenz weicht
zu stark von der Sollfrequenz ab.

Die Nullfrequenz der Sonde hat sich verschoben. Bitte wenden Sie sich an den technischen Service.

Fehlerhafte Messung

Eventuell wurde die Sonde schräg aufgesetzt

Frequenzmessung fehlerhaft

Die Frequenz konnte nicht gemessen werden.

Überprüfen Sie, ob die Sonde richtig angeschlossen ist. Tritt der Fehler auf, obwohl die Sonde korrekt angeschlossen ist, wenden Sie sich an den technischen Service.

15 Technische Daten

Messverfahren	Modifizierte Vickershärte nach dem UCI-Verfahren entsprechend VDI/VDE Richtlinien 2616, Blatt 1. Die Messung des Eindrucks erfolgt unter Prüflast.				
Eindringkörper	Diamant, Vickerspyramide mit 136°.				
Prüfmaterialien	Vorzugsweise Metalle, für die das alphaDUR mittels Härtevergleichsplatten kalibriert werden kann. Keramik oder Glas sind möglich, wenn Vergleichsmessungen zur Kalibrierung durchgeführt werden.				
Prüflast	Abhängig von der verwendeten Sonde zwischen 3 und 100 N.				
Messbereiche	Vickers	HV	10	-	ca. 3000
	Rockwell*C	HRC	20,3	-	68,0
	Rockwell*B	HRB	41,0	-	99,5
	Brinell*	HB	10	-	ca. 2850
	Zugfestigkeit*	N/mm ²	255	-	2180
	* Umwertung der Skalen nach DIN 50 150				
Reproduzierbarkeit	Vickers	HV	± 1% vom Skalenwert		
	Rockwell	HRC	± 0.5 Punkte		
	Rockwell	HRB	± 1.2 Punkte		
	Brinell	HB	± 1% vom Skalenwert		
Datenspeicher	916 Daten in bis zu 50 Gruppen. Speicherung mit Datum, Uhrzeit und Bewertung GUT/SCHLECHT. Optional: Speicherung von 30.000 Messwerten in bis zu 300 Gruppen von je maximal 1000 Daten.				
Statistik	Mittelwert, Minimum, Maximum, Standardabweichung. Ausreißer können gelöscht werden.				
Protokolldruck	Ausdruck mit Datum, Uhrzeit und Bewertung während der Messung. Ausdruck gespeicherter Messwerte zusätzlich mit Statistik.				
Schnittstellen	Seriell: RS232C und RS485 Parallel: Drucker (optional kann auch über RS232 gedruckt werden).				
Stromversorgung	Netz-/Ladegerät	15 V DC			
	Akku	9,6 V / 1700 mAh			
Betriebszeiten	ca. 5 h Einschaltdauer ca. 2,5 h Ladezeit				

Temperaturen	Im Betrieb 0 - 50°C; Lagerung -20°C - 70°C			
Abmessungen	Gerät	Höhe	85	mm
		Breite	225	mm
		Tiefe	198	mm
	Sonde	Durchmesser	19,5	mm
Länge		175	mm	
Gewichte	Gerät	2200 g		
	Sonde	190 g		

BAQ GmbH
Bienroder Weg 53
38108 Braunschweig
Tel: 0531 / 21547 - 0
Fax: 0531 / 21547 - 20