



Bedienungsanleitung

PCE-UCD 100 Ultraschallprüfgerät



User manuals in various languages (français, italiano, español, português, niederlands, türk, polski, русский, 中文) can be found by using our product search on: www.pce-instruments.com

Letzte Änderung: 24. April 2024
v1.0

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsinformationen	1
2	Gerätfunktionen und Einführung	2
2.1	Einführung des Instruments	2
2.2	Einschlägige Prüfverfahren	2
2.3	Konfiguration des Geräts	3
2.4	Technische Spezifikationen	3
3	Beschreibung der gebräuchlichsten Module	4
3.1	Startbildschirm	4
3.2	Einführung in die Bedienelemente	4
3.3	Soft-Tastatur	5
3.4	Wellenformanzeige und Bedienung	8
3.5	Begriffserläuterungen	9
3.6	Wellenformbetrieb	9
3.7	Statischer Wellenformbetrieb	10
3.8	Datenverwaltung	11
3.9	Nullabgleich	12
3.10	Akkustand	13
3.11	Systemeinstellungen	14
4	Schallwellenübertragungsmethode	16
4.1	Hauptoberfläche	16
4.2	Parametereinstellungen	17
4.3	Beginn der Prüfung	21
4.4	Umschalten der Ansicht	24
4.5	Beenden	27
5	Ultraschallerkennung von nicht verdichteten Bereichen und Hohlräumen	28
5.1	Hauptoberfläche	28
5.2	Parametereinstellungen	29
5.3	Starten der Messung	30
5.4	Bereich der Ultraschall-Datenliste	31
5.5	Fehlstellenschema	32

5.6	Beenden	32
6	Umfassende Festigkeitsmessung mit der Ultraschall-Rückprallmethode	33
6.1	Hauptoberfläche.....	33
6.2	Parametereinstellungen	33
6.3	Start der Prüfung.....	35
6.4	Bereich Datenliste	37
6.5	Schematischer Bereich	38
6.6	Beenden	38
7	Ultraschall-Risstiefenmessung	38
7.1	Hauptoberfläche.....	38
7.2	Parametereinstellungen	39
7.3	Bereich Punktdatenliste.....	41
7.4	Bereich Rissdatenliste.....	42
7.5	Bereich der Regressionskurve.....	43
7.6	Beenden	43
8	Erkennung der Rissbreite	44
8.1	Hauptoberfläche.....	44
8.2	Parametereinstellungen	45
8.3	Start der Prüfung.....	46
8.4	Beenden	47
9	Kurzanleitung für den Feldtest	47
9.1	Akustische Übertragungsmethode zur Feststellung der Integrität von Pfählen.....	47
9.2	Ultraschallmethode zur Erkennung von Undichtigkeiten und Hohlräumen	49
9.3	Umfassende Rückprallfestigkeitsmessung mit Ultraschall	52
9.4	Ultraschall-Risstiefenmessung	55
10	Kontakt.....	58
11	Entsorgung	58

1 Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie dieses Benutzer-Handbuch sorgfältig und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen.
- Verwenden Sie das Messgerät nur, wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur $\leq 50^\circ\text{C}$, Luftfeuchte, ...) innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Grenzwerte liegen. Setzen Sie das Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aus.
- Bei Verwendung in feuchter, staubiger oder korrosiver Gasumgebung sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen zu treffen.
- Setzen Sie das Gerät keinen Stößen oder starken Vibrationen aus.
- Das Gerät sollte an einem belüfteten, kühlen und trockenen Ort gelagert werden
- Vermeiden Sie die Einwirkung starker Magnetfelder, wie z. B. bei großen Elektromagneten, großen Transformatoren, etc.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen.
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Das Gerät sollte nur mit einem Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel.
- Das Gerät darf nur mit dem von der PCE Deutschland GmbH angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Überprüfen Sie das Gehäuse des Messgerätes vor jedem Einsatz auf sichtbare Beschädigungen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Der in den Spezifikationen angegebene Messbereich darf unter keinen Umständen überschritten werden.
- Wenn das Gerät längere Zeit nicht benutzt wird, entlädt sich der Akku auf natürliche Weise, was zu einem Leistungsabfall führt. Es wird empfohlen, das Gerät vor dem Gebrauch aufzuladen.
- Schließen Sie die Signalleitung und den Wandler im ausgeschalteten Zustand an und achten Sie darauf, die Reihenfolge der Empfangs- und Sendeleitungen der flachen Wandler einzuhalten, um eine falsche Anbindung zu vermeiden.
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zu Verletzungen des Bedieners kommen.

Für Druckfehler und inhaltliche Irrtümer in dieser Anleitung übernehmen wir keine Haftung.

Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Gewährleistungsbedingungen hin, die Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden.

2 Gerätefunktionen und Einführung

2.1 Einführung des Instruments

Das Ultraschallprüfgerät ist ein intelligentes Instrument für die zerstörungsfreie Prüfung von nichtmetallischen Materialien und Bauteilen wie Beton, Gestein, Keramik, Graphit, Kunststoffen usw., das die Technologie der Ultraschallimpulserkennung nutzt. Es kombiniert die Ultraschallübertragung, den synchronen Zweikanalempfang, die digitale Hochgeschwindigkeitssignalerfassung, die automatische Messung der akustischen Parameter, die digitale Analyseverarbeitung, die Echtzeitanzeige der Ergebnisse, die digitale Speicherung und Ausgabe.

Der PCE-UCD 100 Ultraschall- Betonprüfer umfasst die folgenden Funktionsmodule

- (1) Schallwellenübertragungsmethode zur Feststellung der Integrität des Pfahls (als „Messpfahl“ bezeichnet);
- (2) Ultraschall-Methode zur Erkennung von Undichtigkeiten und Hohlräumen (als „Messung“ bezeichnet);
- (3) Umfassende Ultraschall-Rückprallmethode zur Prüfung der Betonfestigkeit (als „gemessene Festigkeit“);
- (4) Ultraschall-Flachprüfverfahren zur Ermittlung der Tiefe von Betonrissen (als „Probennahme“ bezeichnet);

2.2 Einschlägige Prüfverfahren

- (1) „Ultraschallverfahren zur Prüfung von Betonfehlern“ - CECS 21:000
- (2) Technische Spezifikation für die Ultraschall-Rückprallprüfung - Umfassende Methode zur Prüfung der Betonfestigkeit - CECS 02:2005
- (3) „Code für die Prüfung der Betonfestigkeit von Bauwerken des Eisenbahnwesens“- TB 10426-2004
- (4) Technische Vorschriften für die Erkennung von Betonbauwerken in der Wasserverkehrstechnik - JTS 239-2015
- (5) „Technische Vorschriften für die Festigkeitsprüfung von hochfestem Beton“ - JGJ/T294-2013
- (6) Technische Spezifikationen für die Rückprallmethode und die umfassende Ultraschall-Rückprallmethode zur Prüfung der Festigkeit von Pumpbeton - DBJ/T01-78-2003
- (7) Technische Spezifikation für Ultraschall-Rückprall Umfassende Methode zur Prüfung der Betonfestigkeit - DB37/T 2361-2013
- (8) „Technische Vorschriften für die Prüfung der Druckfestigkeit von Beton“ - DG/TJ08-2020-2007
- (9) Technische Spezifikation für umfassende Ultraschall-Rückprallmethode zur Prüfung der Betonfestigkeit - DBJ53/T-53-2013
- (10) Technische Spezifikation für die umfassende Ultraschall-Rückprallmethode zur Prüfung der Betonfestigkeit im Straßenbau - DB51/T1996-2015
- (11) „Technische Spezifikationen für die Prüfung von Baupfählen“ - JGJ 106-2014
- (12) „Technische Regeln für die dynamische Prüfung von Gründungspfählen im Straßenbau Technik“ - JTJ/T F81-01-2004
- (13) „Technische Regeln für die Prüfung von Pfahlgründungen im Eisenbahnbau“ – TB 10218-2008
- (14) „Code für die Prüfung von Gebäudefundamenten“ - DBJ 15-60-2008
- (15) „Verfahren zur Prüfung von Bohrpfählen Shenzhen“ - SJG09-2015
- (16) „Technische Spezifikationen für die Prüfung von Baupfählen“ - DGJ08-218-2003

2.3 Konfiguration des Geräts

Siehe die Liste der Teile im Karton des Hauptgeräts.

2.4 Technische Spezifikationen

Akustische Signalreichweite	
Messbereich	-1677700 μs ... +1677700 μs
Auflösung	0,05 μ s
Allgemeine technische Daten	
Messfunktionen	Detektion von Betonpfählen, Betonfestigkeit, Tiefe und Breite von Lunkern, Rissen
Messintervall	0,05 ... 409,6 μ s
Display Typ	TFT-Farbdisplay
Displaygröße	10,1 Zoll
Datenschnittstelle	USB
Akkukapazität	8100 mAh
Akkuspannung	11,1 V
Akkutyp	Lithium-Ionen Akku
Bandbreite	1 ... 500 kHz
Testspannung	125 V, 250 V, 500 V, 1000 V
Verstärkungsbereich	146 dB
Menüsprache	Englisch, Chinesisch
Schutzklasse	IP20
Spannungsversorgung	Netzteil, Akku
Gewicht	2160 g
Gerätegewicht mit Lieferumfang	8152 g
Gerätegewicht mit Lieferumfang u. Umverpackung	8700 g
Abmessungen (L x B x H)	300 x 200 x 58 mm
Weitere Abmessungen	Länge Sensorkabel: ca. 10 m
Betriebsbedingungen	0 ... 50 °C, 10 ... 85 % r. F.
Lagerbedingungen	0 ... 50 °C, 10 ... 85 % r. F.

3 Beschreibung der gebräuchlichsten Module

3.1 Startbildschirm

Concrete Ultrasonic Detector
Detection of Foundation Piles
Defect Detection of Concrete
Strength Detection of Concrete
Depth Detection of Crack
Width Detection of Crack
System Setup

Abb. 1 Startbildschirm

Drücken Sie den Netzschalter des Geräts und schalten Sie so das Gerät ein. Das Einschaltymbol wird angezeigt.

Warten Sie eine Weile, nachdem der Startvorgang abgeschlossen ist. Die in Abbildung 1 gezeigte Startoberfläche erscheint.

Nun werden das Systemdatum und die Uhrzeit, der Batteriestand und einige Multifunktionstasten angezeigt. Sie können verschiedene Schaltflächen anklicken und die entsprechende Aktion ausführen.

3.2 Einführung in die Bedienelemente

Name	Beschreibung
Schaltfläche	Klicken Sie auf die entsprechende Funktion, um diese zu nutzen
Eingabefeld	Klicken Sie auf die Pop-up-Softtastatur, um den Inhalt zu ändern
Drop-down-Listenfeld	Klicken Sie auf das Pop-up-Drop-down-Feld, um eine Auswahl zu treffen
Auswahlbox	Tippen Sie die gewünschte Auswahl an
Kontrollkästchen	Klicken Sie ein Kästchen an, um die Option auszuwählen oder die Auswahl aufzuheben

Tabelle 1

3.3 Soft-Tastatur

3.3.1 Zeicheneingabe

Wenn Sie Zeichen eingeben müssen (z. B. Projektname, Basisname usw.), klicken Sie auf das folgende Eingabefeld, um die in Abbildung 2 gezeigte Softtastatur aufzurufen. In der Titelleiste werden der Name des einzugebenden Elements und die maximale Anzahl der Zeichen angezeigt.



a) Eingabe Englisch



b) Eingabe Pinyin

Abb. 2 Softtastatur

(1) Klicken Sie auf die Schaltfläche, auf der sich ein Zeichen oder eine Zahl befindet. Das Zeichen oder die Zahl wird dann in dem darüber liegenden Eingabefeld angezeigt.

(2) Wenn Sie ein Zeichen vor einem bereits eingegebenen Zeichen einfügen möchten, klicken Sie zuerst vor das Zeichen, setzen Sie den Cursor davor und klicken Sie dann auf das einzufügende Zeichen.

(3) Klicken Sie auf die Schaltfläche , um ein Zeichen vor der Cursorposition zu löschen.

(4) Klicken Sie auf , um in Großbuchstaben zu schreiben.

(5) Klicken Sie auf **English**, um in den chinesischen Eingabestatus zu wechseln, wie in Abb. 2

b) gezeigt. Gleichzeitig ändert sich die Schaltfläche zu **spell**. Nun können die chinesischen Zeichen in Pinyin eingegeben werden. Nach der Eingabe in Pinyin werden die auszuwählenden chinesischen Zeichen am unteren Rand des Eingabefeldes angezeigt (wenn mehrere

chinesische Zeichen ausgewählt sind, können Sie auf die Schaltflächen   klicken, um weitere chinesische Zeichen anzuzeigen), klicken Sie auf die entsprechende Zahlentaste, um das chinesische Zeichen einzugeben und klicken Sie auf die Schaltfläche **spell**, um zur englischen Tastatur wie in Abb. 2 a) zu wechseln.

(6) Klicken Sie auf die Schaltfläche **enter**, um die Eingabe zu bestätigen und die Softtastatur zu schließen; wenn die eingegebenen Zeichen unzulässig oder nicht sinnvoll sind, wird eine entsprechende Meldung angezeigt.

(7) Klicken Sie auf die Schaltfläche **cancel**, um die Eingabe abubrechen und die Softtastatur zu schließen.

3.3.2 Digitale Eingabe

Wenn Sie Zahlen eingeben müssen (z. B. Anfangshöhe, Rohrabstand usw.), klicken Sie auf das folgende Eingabefeld und die in Abbildung 3 dargestellte Softtastatur wird eingeblendet. In der Titelleiste werden der Name des einzugebenden Elements und der entsprechende Bereich angezeigt.



Abb. 3 Digitale Softtastatur

(1) Klicken Sie auf die gewünschte Zahlenschaltfläche. Ihre Eingabe wird in dem darüber liegenden Eingabefeld angezeigt.

(2) Um eine Ziffer vor der bereits eingegebenen Zahl einzufügen, klicken Sie zuerst vor die Zahl, setzen Sie den Cursor davor und klicken Sie dann auf die einzufügende Zahl.

(3) Klicken Sie auf die Schaltfläche , um eine Zahl vor der Cursorposition zu löschen:

(4) Klicken Sie auf die Schaltfläche , um die Eingabe zu bestätigen und die Softtastatur zu schließen; wenn die eingegebenen Zeichen unzulässig oder nicht sinnvoll sind, wird eine entsprechende Meldung angezeigt.

(5) Klicken Sie auf die Schaltfläche , um die Eingabe abubrechen und die Softtastatur zu schließen.

3.4 Wellenformanzeige und Bedienung

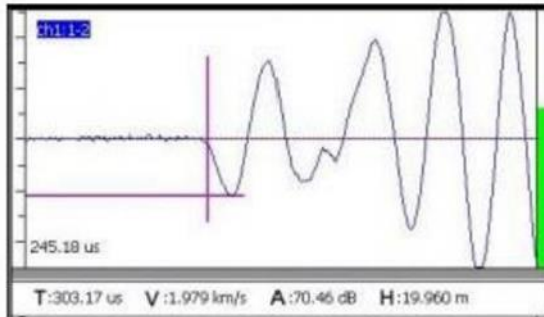


Abb. 4 Wellenformdiagramm

Der Einzelkanal-Wellenformbereich wird zur Anzeige der Wellenformen und akustischen Parameter des aktuellen Messpunktes verwendet, wie in Abbildung 4 dargestellt. In der oberen linken Ecke des einspurigen Wellenformbereichs des Messpfahls werden die akustischen Parameter der ersten Welle angezeigt, die anderen Werte sind die gleichen wie bei der Kraftmessung, der Fehlstellenmessung und der Nahtmessung. In der unteren Zeile des einspurigen Wellenformbereichs werden Parameter wie die akustischen Parameter der ersten Welle angezeigt.

Der vertikale Fortschrittsbalken auf der rechten Seite der einkanaligen Wellenform zeigt die Größe der Verstärkung an. Wenn die Verstärkung erhöht wird, wächst der Fortschrittsbalken nach oben, wenn die Verstärkung verringert wird, sinkt der Fortschrittsbalken nach unten.

(1) **Schallzeit:** die Zeit, die die Ultraschallwelle benötigt, um vom sendenden Schallwandler zum empfangenden Schallwandler zu gelangen, in der Einheit μs , wenn das System den Systemnullton bereits abgezogen hat;

(2) **Wellengeschwindigkeit:** die Geschwindigkeit, mit der sich Ultraschallwellen im Beton ausbreiten, berechnet aus der Schallzeit und der Prüfdistanz, in der Einheit km/s ;

(3) **Amplitude:** der Amplitudenwert der empfangenen ersten Welle der Ultraschallwelle, verwendet, um die Energie der Ultraschallwelle zu messen, in dB .

3.5 Begriffserläuterungen

- (1) **Dynamische Abtastung:** bezieht sich auf den Prozess, bei dem das Ultraschallsystem die Übertragung, Erfassung, Verarbeitung, Interpretation und Anzeige von Wellenformen und akustischen Parametern kontinuierlich wiederholt;
- (2) **Dynamische Wellenform:** Bezieht sich auf die Wellenform, die im dynamischen Abtastzustand kontinuierlich im Einkanal-Wellenformbereich auf dem Bildschirm aktualisiert wird;
- (3) **Statische Wellenform:** Bezieht sich auf die Wellenform des Einkanal-Wellenformbereichs auf dem Bildschirm, wenn der Abtaststatus gestoppt ist;
- (4) **Erste Welle (erste Ankunftsstelle):** die erste Spitze oder der erste Tiefpunkt der vom Messgerät empfangenen Wellenform;
- (5) **Grundlinie:** Das ungefähre Geradensegment vor der ersten Welle der Wellenform. Eine Mittellinie einer einkanaligen Wellenform, die symmetrisch nach oben und unten verläuft;
- (6) **Automatische Schallinterpretationslinie:** wird verwendet, um die Markierungslinie der Position anzugeben, an der das Ultraschallsystem automatisch die erste Schallwelle liest;
- (7) **Automatische Amplitudeninterpretationslinie:** wird verwendet, um die Markierungslinie der Position anzugeben, an der das Ultraschall-Instrument automatisch die Amplitude der ersten Welle liest;
- (8) **Verstärkung:** die Vergrößerung des empfangenen Signals durch das System;
- (9) **Abtastintervall:** das Zeitintervall zwischen zwei benachbarten Abtastpunkten in den Wellenformdaten, die in 0,05 μ s, 0,10 μ s, 0,20 μ s, 0,40 μ s, 0,80 μ s, 1,60 μ s, 3,20 μ s, 6,40 μ s unterteilt sind.
- (10) **Abtastlänge:** die Anzahl der Punkte der abgetasteten Wellenform, es gibt zwei Auswahlmöglichkeiten: 2048 oder 4096;
- (11) **Verzögerungslänge:** der Startpunkt der Wellenformabtastung im Verhältnis zum Startpunkt der Emission, wird verwendet, um die horizontale Position der Wellenform einzustellen.

3.6 Wellenformbetrieb

3.6.1 Dynamischer Wellenformbetrieb

Wählen Sie im dynamischen Abtastbetrieb den entsprechenden Wellenformbereich, wie in Abbildung 5 gezeigt, und drücken Sie die Schaltfläche für den Betriebsbereich auf der rechten Seite des Bildschirms, wie in Abbildung 6. Nun können Sie die Wellenform entsprechend verwenden.

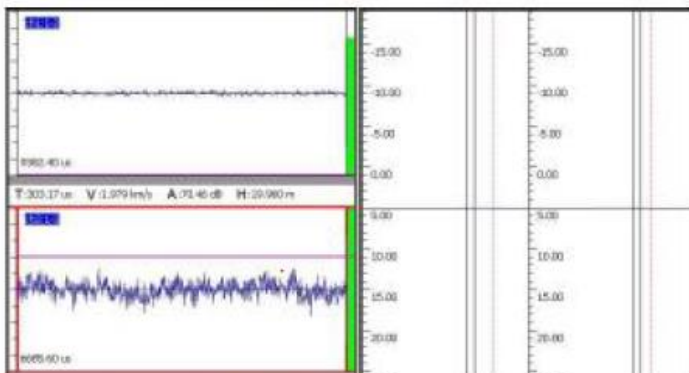


Abb. 5 Auswahl des Wellenformbereichs



Abb. 6 Arbeitsbereich

(1) **Verstärkungseinstellung:** Klicken Sie auf die Schaltflächen  und , um die Verstärkung zu erhöhen oder zu verringern;

(2) **Verschieben der dynamischen Wellenform:** Klicken Sie auf die Schaltflächen  und  zum Verschieben der dynamischen Wellenform nach links oder rechts, wodurch die Anzahl der Verzögerungspunkte verringert oder erhöht wird.

3.7 Statischer Wellenformbetrieb

Wählen Sie im statischen Wellenformbetrieb den entsprechenden Wellenformbereich aus, wie in Abbildung 5 gezeigt, und klicken Sie auf die Schaltfläche für den Betriebsbereich auf der rechten Seite des Bildschirms, wie in Abbildung 6 gezeigt. Nun können Sie die Wellenform entsprechend verwenden.

(1) **Bewegen des Cursors nach links und rechts:** Klicken Sie auf die Schaltflächen  und , um den vertikalen (Ton)-Cursor zu bewegen und den Tonzeitwert der Cursorposition im Cursorparameterbereich anzuzeigen;

(2) **Bewegen des Cursors nach oben und unten:** Klicken Sie auf die Schaltflächen  und , um den horizontalen (Amplituden-)Cursor zu bewegen und den Amplitudenwert der Cursorposition im Cursorparameterbereich anzuzeigen;

(3) **Verschieben der statischen Wellenform:** Klicken Sie auf die Schaltflächen  und , um die aktuelle Kurvenform nach links oder rechts zu verschieben.

3.8 Datenverwaltung

Die Datenverwaltung dient hauptsächlich zur Anzeige der gemessenen Projekte und Dateien und kann nach Auswahl eines Projekts oder einer Datei auf einen USB-Stick kopiert oder gelöscht werden.

Der linke Teil der Oberfläche ist die Projektliste, der rechte Teil ist die Liste aller Bauteile im aktuellen Projekt (die Pfahldatenverwaltung verfügt auch über eine Pfahldateiliste) und der untere Teil der Oberfläche ist der Bereich der Funktionsschaltflächen. Wenn in der Datenliste mehr Inhalt ist, als angezeigt werden kann, erscheint eine Bildlaufleiste an der Seite des Listenfeldes. Wenn Sie die Bildlaufleiste ziehen, können Sie umblättern oder Sie können im Listenbereich nach oben und unten wischen, um zu blättern.

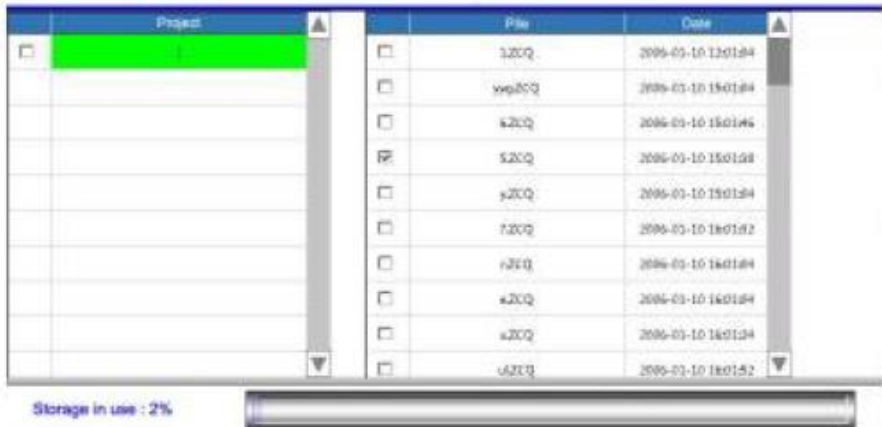


Abb. 7 Datenmanagement-Oberfläche

3.8.1 Arbeitsweise

(1) Nach dem Anklicken eines Projektes in der Projektliste werden alle Dateien des Projektes in der Dateiliste aufgelistet. Wenn das Pfahltestmodul alle Pfahldateien in der Pfahlliste auflistet, klicken Sie auf eine Pfahldatei. Dann werden alle Dateien in der Liste der Messungen aufgelistet. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen vor einer Datei in der Dateiliste, um die Datei auszuwählen; (2) Doppelklicken Sie auf den Listenbereich, um alle Kontrollkästchen vor dem Projekt oder der Datei zu aktivieren oder zu deaktivieren.

3.8.2 Öffnen einer Datei

Nach Auswahl einer Datei im Dateilistenbereich und Anklicken der Schaltfläche **Open** wird die ausgewählte Datei geöffnet und zur Hauptansicht zurückgekehrt, um die in der Datei gespeicherten Wellenformen, Kurven usw. anzuzeigen (die beiden Funktionen können in der Pfahlfunktion gleichzeitig ausgewählt werden, bei anderen Funktionen können Dateien geöffnet werden).

3.8.3 Projekt- und Dokumentenexport

Stecken Sie den USB-Stick ein, das Diskettensymbol erscheint oben rechts auf dem Bildschirm, wählen Sie das Projekt oder die Datei, die Sie exportieren möchten und klicken Sie auf die Schaltfläche **Export**, um alle Dateien des ausgewählten Projekts auf den USB-Stick zu kopieren. Beim Exportieren eines Projekts oder einer Datei wird auf dem USB-Stick ein Ordner mit dem entsprechenden Funktionsnamen (z. B. „gemessener Pfahl“, „gemessen“ usw.) und ein Unterordner mit dem Projektnamen erstellt, in den dann alle Dateien oder ausgewählten Dateien des Projekts kopiert werden.

Prüfen Sie vor dem Kopieren der Datei, ob der USB-Stick angeschlossen ist. Wenn nicht, schließen Sie diesen an.

3.8.4 Löschung von Werken und Dokumenten

Wenn Sie ein oder mehrere Projekte markiert haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **delete**, um das ausgewählte Projekt und alle Dateien zu löschen. Wenn Sie eine oder mehrere Dateien

markieren und auf die Schaltfläche **delete** klicken, wird die ausgewählte Datei gelöscht.

Bevor Sie ein Projekt oder eine Datei löschen, werden Sie gefragt, ob Sie das ausgewählte Projekt oder die Datei löschen möchten.

Klicken Sie zum Löschen auf die **enter** Schaltfläche, andernfalls wird das Projekt oder die Datei nicht gelöscht.

3.9 Nullabgleich

Nullschall bezieht sich auf die Schallverzögerung des Ultraschallsystems und des sendenden und empfangenden Wandlersystems. Der gemessene Schallzeitwert muss Nullschall eliminieren. Dies sollte bei der ersten Verwendung des Ultraschallsystems, beim Austausch des Sensors oder des Signalkabels durchgeführt werden.

3.9.1 Manueller Nullabgleich

Nachdem der Ton auf der Wellenform gelesen wurde, findet sich die Nulltonoption in der Parameteransicht und der Nullton, der gelesen werden kann, kann direkt manuell eingegeben werden.

3.9.2 Automatischer Nullabgleich

Neben der Pfahlmessfunktion werden auch andere Funktionen automatisch nullgestellt. Nach der Eingabe des entsprechenden Funktionsmoduls in der Hauptoberfläche wird die Schaltfläche für den Nullabgleich in der oberen linken Ecke angezeigt. Klicken Sie auf die Schaltfläche für den Nullabgleich, um die in Abbildung 8 dargestellte Ansicht für den Nullabgleich aufzurufen.

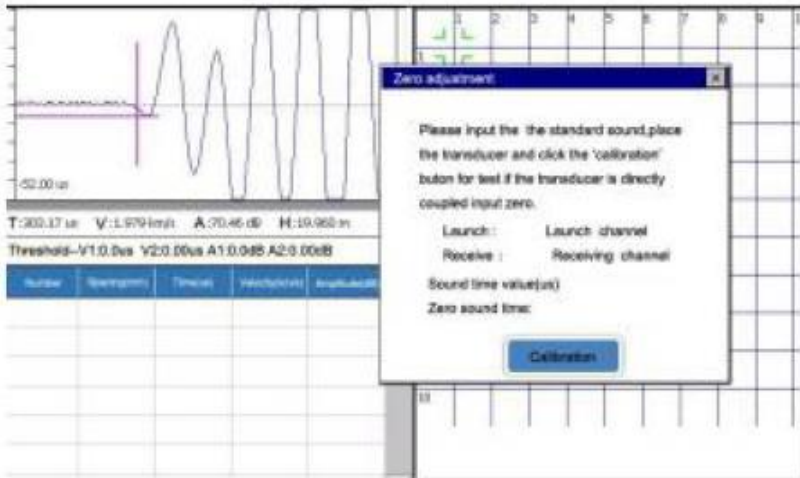


Abb. 8 Nullstellungsoberfläche

- (1) Nach der Auswahl des Kanals, der auf null gestellt werden soll, geben Sie den Standardschall entsprechend der Aufforderung ein (wenn Sie den Standardpfahl für den Nullabgleich verwenden, geben Sie den Standardschallzeitwert des Standardpfahls ein; wenn der direkte Flusswandler auf null gestellt wird, geben Sie 0 ein);
- (2) Nach dem Anschließen des Schallkopfs gemäß der Aufforderung klicken Sie auf die **zero adjustment** Schaltfläche, um die Abtastung automatisch zu starten, die Wellenform im Wellenformbereich anzuzeigen und automatisch nach der ersten Welle zu suchen.
- (3) Passen Sie die Wellenform in der Hauptoberfläche an, finden Sie die erste Welle und klicken Sie auf die Schaltfläche **stop**, um die Abtastung zu stoppen. Zu diesem Zeitpunkt berechnet die Software automatisch den neuen Nullton und zeigt ihn an.

3.10 Akkustand

Das Symbol für den Akkustand wird in der oberen rechten Ecke des Bildschirms angezeigt und je nach verbleibender Akkukapazität werden verschiedene Statussymbole angezeigt, wie in Abbildung 9 dargestellt. Bei Akku-Alarm speichern Sie die Daten und laden Sie das Gerät auf.



Normale Batterieanzeige

Alarm bei niedrigem Batteriestand

Anzeige beim Laden

Abb. 9 Batteriebetrieb

3.11 Systemeinstellungen

Die Systemeinstellungsfunktion wird hauptsächlich zum Einstellen von Geräteinformationen, allgemeinen Parametern usw. verwendet (siehe Abbildung 10). Nachdem die Änderung abgeschlossen ist, klicken Sie auf die Schaltfläche OK, um die neuen Parameter zu speichern.

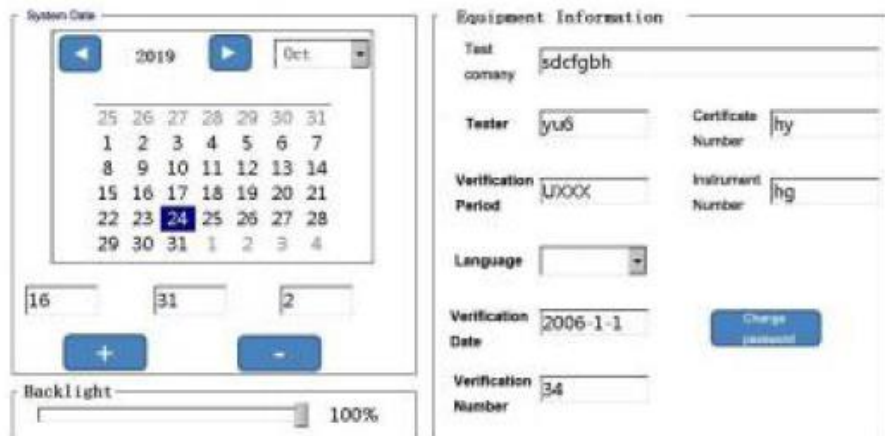


Abb. 10 Oberfläche für Systemeinstellungen

3.11.1 System-Datum und -uhrzeit

Im Feld für die Systemdatum und -uhrzeit (system date and time) können Sie die aktuelle Zeit des Geräts einstellen. Sie können das Jahr, den Monat und den Tag des Systems einstellen, indem Sie auf verschiedene Schaltflächen im Kalender klicken. Nachdem Sie die Eingabefelder für Stunde, Minute und Sekunde ausgewählt haben, können Sie die aktuelle Anzeigezeit durch Anklicken der Schaltflächen  und  einstellen.

3.11.2 Einstellung der Hintergrundbeleuchtung

Ziehen Sie die Bildlaufleiste für die Hintergrundbeleuchtung, um die Helligkeit des Bildschirms einzustellen.

3.11.3 Geräteinformationen

In der Registerkarte „Geräteinformationen“ können Sie die Messinformationen einstellen und die Gerätenummer, die Lizenznummer usw. überprüfen. Um diese Informationen zu ändern, müssen Sie ein Passwort eingeben. Das werkseitige Standardpasswort lautet „1234“. Dieses Passwort können Sie durch Klicken auf die Schaltfläche [Change Password](#) ändern.

3.11.4 Kalibrierung des Touchscreens

Klicken Sie auf die Schaltfläche **touch calibration**, um die Kalibrieroberfläche des Touchscreens zu öffnen (siehe Abbildung 11).



Abb.11 Touch-Kalibrieroberfläche

3.11.5 Software-Aktualisierung

Kopieren Sie das Upgrade-Programm auf den USB-Stick, schließen Sie diesen an und klicken Sie, nachdem das entsprechende Symbol in der oberen rechten Ecke angezeigt wird, auf die Schaltfläche **software upgrade**. Das System aktualisiert das Programm im Gerät. Wenn sich kein Upgrade-Programm auf dem USB-Stick befindet oder dieser nicht eingesteckt ist, wird ein Feld mit einer entsprechenden Aufforderung angezeigt.

3.11.6 Software-Version

Klicken Sie auf die Schaltfläche Softwareversion und die Informationen zur aktuellen Softwareversion werden angezeigt, wie in Abbildung 12 dargestellt.



Abb. 12 Softwareversion

4 Schallwellenübertragungsmethode

4.1 Hauptoberfläche

Die Hauptoberfläche der Prüfpfahlsoftware ist in Abbildung 13 dargestellt. Die Ansicht besteht aus vier Teilen: Funktionsschaltflächenbereich, Wellenformbereich, Bildbereich und Titelleiste. Der Wellenformbereich und der Bildbereich bestehen aus verschiedenen Beschriftungselementen. Durch Klicken auf verschiedene Schaltflächen können Sie zwischen verschiedenen Ansichten wechseln.



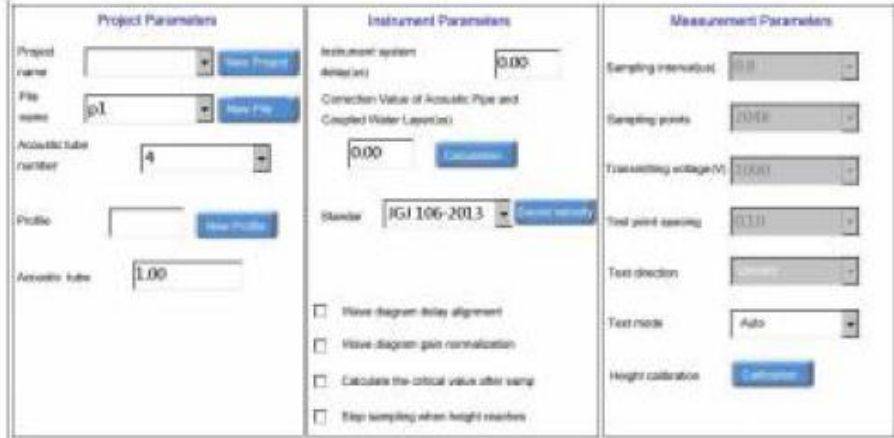
Ansicht Einzelkanal

Abb. 13 Hauptoberfläche des Messpfahls

- (1) **Bereich der Funktionstasten:** Er besteht hauptsächlich aus Funktionsschaltflächen wie **data management** und **parameter setting**, sowie aus Steuerschaltflächen zur Steuerung der Abtastung und der Wellenformbewegung. Wenn die Schriftfarbe der Schaltfläche ausgegraut ist, bedeutet dies, dass diese im aktuellen Modus ungültig ist;
- (2) **Wellenformbereich:** unterteilt in zwei Spalten: **waveform display** und **data list**. Die erste Spalte dient zur Anzeige der Wellenformen und akustischen Parameter der aktuellen Messpunkte jedes Abschnitts, die zweite Spalte zur Anzeige der Liste der Schallparameter jedes Messpunkts;
- (3) **Bildbereich:** ist in drei Registerkarten unterteilt: **graph**, **curve** und **wave**, die zur Anzeige von Histogramm, Grafik, Wellenfolge und weitere Ansichten jedes Abschnitts dienen;
- (4) **Titelleiste:** zur Anzeige des Projektnamens, des Pfahlnamens, des Abschnittsnamens usw.

4.2 Parametereinstellungen

Klicken Sie auf die Schaltfläche **parameter setting** auf der Hauptoberfläche des Messpfahls und die Oberfläche zur Parametereinstellung erscheint, wie in Abbildung 14 gezeigt. Der Standardwert für jeden Parameter ist der zuletzt eingestellte Wert.



The screenshot displays the 'Parameter Setting' interface, which is divided into three main sections:

- Project Parameters:** Includes fields for 'Project name' (with a 'New Project' button), 'File name' (with a 'New File' button), 'Acoustic tube number' (set to 4), 'Profile' (with a 'New Profile' button), and 'Acoustic tube' (set to 1.00).
- Instrument Parameters:** Includes 'Instrument system' (set to 0.00), 'Correction Value of Acoustic Pipe and Coupled Water Layer (m)' (set to 0.00 with a 'Calculate' button), 'Standard' (set to 'ISO 106-2013' with a 'Load standard' button), and four checkboxes: 'Wave diagram delay alignment', 'Wave diagram gain normalization', 'Calculate the critical value after wave', and 'Stop sampling when height reaches'.
- Measurement Parameters:** Includes 'Sampling interval' (set to 0.8), 'Sampling points' (set to 1000), 'Transmitting voltage (V)' (set to 10.00), 'Test point spacing' (set to 0.10), 'Test direction' (set to 'Up'), 'Test mode' (set to 'Auto'), and a 'Height calibration' button.

Abb. 14 Oberfläche zur Parametereinstellung

Nachdem Sie alle Parameter eingestellt haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **enter**, um die eingestellten Parameter zu speichern und zur Hauptoberfläche zurückzukehren: Wenn Sie keine Änderungen vornehmen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Back**, um die voreingestellten Parameter zu speichern und zur Hauptoberfläche zurückzukehren.

4.2.1 Technische Parameter

In den technischen Parametern können Sie einen neuen Projektnamen und einen Pfahlnamen anlegen und Parameter wie die Anzahl der Schallschläuche festlegen.

Neues Projekt oder bestehendes Projekt auswählen

Klicken Sie auf die Schaltfläche **New Project**, um die Softtastatur zur Zeicheneingabe einzublenden. Nach der Eingabe des Projektnamens wird ein Unterordner mit dem Projektnamen erstellt, in dem alle Datendateien aller getesteten Pfähle gespeichert werden.

Wenn ein Projekt mit demselben Namen bei der Ordnererstellung bereits existiert, wird eine entsprechende Meldung angezeigt.

Klicken Sie auf die Schaltfläche  hinter dem Dropdown-Listenfeld für den Projektnamen **project name**, um alle Messprojekte anzuzeigen. Sie können ein Messprojekt aus der Projektliste auswählen und die später geprüfte Pfahldatendatei wird in diesem Projekt gespeichert.

Neuer Pfahl oder Auswahl eines bestehenden Pfahls

Wenn Sie einen neuen Pfahl testen, klicken Sie auf die Schaltfläche **New Pile** und geben Sie den neuen Pfahlnamen über die Popup-Tastatur ein.

Wenn der Name der Pfahldatei bereits existiert, wird eine entsprechende Meldung angezeigt.

Klicken Sie auf die Schaltfläche  hinter dem Dropdown-Listenfeld **pile name** für die Pfahlnamen, um vorhandene Pfahlnamen anzuzeigen. Sie können einen gemessenen Pfahl aus der Projektliste auswählen und die später geprüfte Profildatei wird in dem Pfahlordner gespeichert.

Anzahl der Schall Tubes

Klicken Sie auf die Schaltfläche  hinter dem Dropdown-Listenfeld **sound tube number** zur Auswahl von 2, 3 oder 4 Tubes. Dieser Wert wird entsprechend der Anzahl der in den zu prüfenden Pfahl eingebetteten Schallschläuche festgelegt.

Neues Profil

Klicken Sie auf die Schaltfläche **New Section** von Kanal 1, Kanal 2, um sich das Dialogfeld zur Abschnittsauswahl anzeigen zu lassen. Je nach der Anzahl an Schallschlaucheinstellungen werden Ihnen verschiedene Schalltubediagramme angezeigt. Auf der rechten Seite des Dialogfeldes wählen Sie die Nummer des Schallschlauches aus, der dem zu prüfenden Abschnitt entspricht. Klicken Sie auf die **enter** Schaltfläche, um den neuen Abschnitt zu erstellen. Wenn der Abschnitt bereits existiert, erscheint eine Meldung mit einer entsprechenden Aufforderung.

Abstand der Schaltubes

Hier kann der Nettoabstand der Außenwand des Schalltubes in Metern (m) eingegeben werden. Klicken Sie auf das Eingabefeld hinter dem entsprechenden Schalltubeabstand, um den Schalltubeabstand über die numerische Softtastatur einzustellen.

4.2.2 Geräteparameter

Kanalauswahl

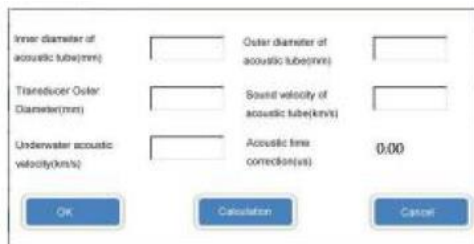
Klicken Sie auf die Schaltfläche  hinter dem Dropdown-Listenfeld **channel selection** für die Kanalauswahl, um den für die Prüfung verwendeten Kanal auszuwählen, woraufhin sich die technischen Parameter je nach dem ausgewählten Kanal entsprechend ändern.

Parameter für die Geräteverzögerung

Wenn die Systemverzögerung des Geräts **instrument system delay** verwendet wird, um den Nullschall der beiden Kanäle des Geräts einzustellen, können Sie diese beiden Werte beim Nullabgleich zunächst auf 0 setzen und dann den Nullschall von Kanal 1 und Kanal 2 mit der Methode 3.9.1 Manueller Nullabgleich erhalten. Wenn Sie schließlich den Nullschall erhalten, können Sie diesen eingeben.

Bei der Messung des Pfahls nach der Methode der akustischen Wellenübertragung muss zusätzlich zum Abzug der Systemverzögerung des Geräts **instrument system delay** der Schall der akustischen Welle in der Schallwand und im Wasser abgezogen werden, d. h. die Korrekturzeit für das Schallrohr und die Schallschicht **the sound tube and the sound layer correction time**.

Klicken Sie auf die **calculation** Schaltfläche, um in die in Abbildung 15 gezeigte Ansicht zu gelangen. Sie können den Innendurchmesser des Schallrohrs, den Außendurchmesser des Schallrohrs, den Außendurchmesser des Schallwandlers, die Schallgeschwindigkeit des Schallrohrs und die Schallgeschwindigkeit des Wassers einstellen. Nach der Eingabe klicken Sie auf die Schaltfläche **calculation** im Dialogfeld. Das System berechnet den Korrekturwert, wenn der Schall angeklickt wird und der aktuelle Wert wird durch den neu berechneten Wert ersetzt, wenn Sie auf die Schaltfläche **enter** klicken.



Inner diameter of acoustic tube (mm)		Outer diameter of acoustic tube (mm)	
Transducer Outer Diameter (mm)		Sound velocity of acoustic tube (km/s)	
Underwater acoustic velocity (km/s)		Acoustic time correction (s)	0.00
OK		Calculation	
Cancel			

Abb. 15 Korrekturwert des Schallrohrs und des gekoppelten Wasserschichtschalls

Parameter des Wellendiagramms

Wenn Sie **wave chart delay alignment** (Verzögerungsausrichtung der Kurvengrafik) auswählen, können Sie die Startzeit der Anzeige für alle Wellenformen gleich einstellen.

Sobald die Verstärkung der Wellenfolge **wave map gain** standardisiert wurde, können die Verstärkungen aller Wellenformen standardisiert werden, um die Amplituden aller Wellenformen vergleichbar zu machen.

Berechnungsparameter

Wenn der Schwellenwert nach Beendigung der Probenahme berechnet wird

calculated after stopping sampling, wird der Schwellenwert für die Probenahme erst nach Beendigung der

Probenahme im Diagrammbereich aktualisiert. Wenn Sie **transducer zero-crossing to**

stop sampling auswählen, wird die Probenahme automatisch gestoppt, wenn die Pfahlänge während der Probenahme null erreicht.

Stichprobenintervall

Klicken Sie auf die Schaltfläche  hinter dem Dropdown-Listenfeld für das

Probenahmeintervall **sample interval**. Es stehen verschiedene Parameter zur Auswahl, die für die meisten Messvorgänge geeignet sind.

Probenahmestellen

Die Anzahl der Abtastungen einer einzelnen Wellenform, die jedes Mal erfasst wird, sollte nicht zu groß gewählt werden, da sonst die Geschwindigkeit der dynamischen Erfassung beeinträchtigt wird.

Emissionsspannung

Der Wert der Speisespannung, wenn der Ultraschallwandler durch den Wandler gespeist wird, um den Ultraschallimpuls zu erzeugen, wird hier ausgewählt. Wenn die anderen Prüfbedingungen konstant sind, ist das empfangene Signal umso stärker, je höher die Emissionsspannung ist.

Richtung der Prüfung

Sie können wählen, ob Sie nach oben oder nach unten prüfen wollen, die Standardeinstellung ist nach oben. Wenn Sie nach oben prüfen wollen, platzieren Sie die Schallwandler zuerst in jedem Schallrohr bis zum Boden des Pfahls und prüfen Sie dann während der Aufwärtsbewegung; wenn Sie nach unten prüfen wollen, platzieren Sie die Schallwandler zuerst in den Pfahlkopf und dann nach unten. Prüfen Sie während des Vorgangs.

Test-Modus

Es kann zwischen manuellem und automatischem Modus gewählt werden. Wenn keine Aufnahmefunktion vorhanden ist, muss der manuelle Modus gewählt werden. Jeder Messpunkt muss manuell gespeichert werden. Wenn das Gerät einer Aufzeichnungsfunktion ausgestattet ist, kann der automatische Modus gewählt werden und jeder Messpunkt wird automatisch gespeichert.

Erhöhung der Genauigkeit

Wenn die vom Pfahlsystem angezeigte Hebeposition nicht genau ist, muss das System kalibriert werden, um die Genauigkeit zu verbessern. Klicken Sie auf die Schaltfläche **recalibration**, um das Kalibrierfenster zu öffnen (siehe Abbildung 16).



calibration

Current height (m)

1. Please put the transducer into a certain the depth of the acoustic tube, and record the signal line depth value of the nozzle in the upper box. Click 'Start calibration' and start to lift the transducer.

2. Lift the transducer to more than 10 m, stop and click 'stop calibration' to read the signal line depth value of the nozzle, and input it into the box below.

Height after lifting (m)

OK Start calibration Cancel

Abb. 16 Kalibrierfenster für die Hebevorrichtung

- (1) Platzieren Sie den Schallkopf, wie gefordert, im Schallrohr, lesen Sie den Tiefenwert der Schallkopfsignallinie an der Düse ab, klicken Sie auf das Eingabefeld für die aktuelle Höhe des Schallkopfs **transducer current height** und geben Sie den Wert in das Popup-Feld für die numerische Tastatur ein. Klicken Sie dann auf **start calibration**.
- (2) Stecken Sie die Signalleitung des Aufnehmers in den Schlitz des Zählrades und beginnen Sie mit dem Anheben;
- (3) Nach 10 bis 30 Metern stoppen Sie das Heben, lesen Sie den Tiefenwert auf der Signalleitung des Schallkopfes erneut ab, geben Sie den Wert in das Feld für die Höhe des verstärkten Schallkopfes **input its value into the boosted transducer height** ein und klicken Sie dann auf **enter**, um den Hebevorgang abzuschließen. Zur Genauigkeitskorrektur klicken Sie auf **cancel** - die Kalibrierung ist dann ungültig.
- (4) Wenn die Hebege nauigkeit immer noch nicht den Anforderungen entspricht, wiederholen Sie die oben genannten Schritte zur Rekalibrierung.

4.3 Beginn der Prüfung

4.3.1 Beginn der Probennahme

Nachdem Sie die Parameter eingestellt haben, klicken Sie auf die **enter** Schaltfläche, um zur Hauptansicht zurückzukehren. Platzieren Sie alle Wandler. Klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Sampling** und das System passt die Verstärkung für die erste Welle automatisch an. Nach dem Einstellen der Wellenform des ersten Messpunkts jedes Abschnitts und dem Klicken auf die Speicherschaltfläche **save** wird die in Abbildung 17 gezeigte Einstellung der Pfahlänge angezeigt, mit der Aufforderung, den Tiefenwert (Höhenwert) des ersten Messpunkts einzugeben, der sich aus der Tiefenmarkierung der Signalleitung des Messwertgebers ergibt.



Abb. 17 Ansicht zum Einstellen der Pfahlänge

Der Startpunkt der Prüfung ist der Tiefenwert (Höhenwert) des ersten Messpunkts. Nachdem der Wandler am Boden des Pfahls platziert wurde, wird der Tiefenmarkierungswert der Signallinie an der Mündung des Schallrohrs abgelesen.

Wenn das Schalltube blockiert ist (d. h. der Wandler kann nicht am Boden des Pfahls platziert werden), können Sie den Blockierstatus jedes Schalltubes überprüfen, indem Sie das Kontrollkästchen für die Blockiereinstellung wie in Abbildung 17 aktivieren. Wenn das Rohr nicht blockiert ist, sollten die Tiefenwerte der Schallrohre gleich sein. Wenn ein Schallrohr blockiert ist, ist der Tiefenwert kleiner als der der anderen Schallrohre. In diesem Fall klicken Sie auf das Bearbeitungsfeld hinter dem Schallrohr, um den tatsächlichen Tiefenwert einzugeben.

Wenn bei der Datenerfassung eine Rohrblockierung auftritt, entfernen Sie zuerst das Sensorkabel aus dem Schallrohr und tauschen Sie dann das Wandlerkabel im Schallrohr um, wenn andere Abschnitte in Hinsicht auf die Blockierposition geprüft werden. Nehmen Sie es mit der Hebevorrichtung auf und heben Sie alles zusammen an.

Nachdem Sie den ersten Messpunkt gespeichert haben, klicken Sie erneut auf die Schaltfläche **Sampling**, um die Schnellmessung zu starten. Zu diesem Zeitpunkt müssen die Wandler synchronisiert und gleichmäßig angehoben oder abgesenkt werden und das Pfahlmesssystem zeichnet automatisch die Daten jedes Messpunktes auf. Erhöhen oder verringern Sie die Geschwindigkeit nicht zu schnell und beschleunigen oder entschleunigen Sie nicht plötzlich.

Wenn die Hebe- oder Senkgeschwindigkeit zu hoch ist und das System zu spät reagiert, erscheint auf dem Bildschirm ein Feld, das Sie auffordert, den Wandler in eine bestimmte Position zu bringen, wie in Abbildung 18 dargestellt. Zu diesem Zeitpunkt müssen Sie den Wandler zurück zur angegebenen Position bringen und die **enter** Schaltfläche in diesem Feld betätigen, um dieses zu schließen. Nun können Sie den Wandler weiter heben und senken, bis die Messung abgeschlossen ist.

Lift speed too fast to clear back 920m



Abb. 18 Zu schnelles Anheben

Wenn der manuelle Testmodus verwendet wird, muss die Speicherschaltfläche **save** jeweils einmal angeklickt werden, nachdem jeder Messpunkt gemessen wurde. Dann bewegen Sie den Wandler zum nächsten Messpunkt, um die Messung fortzusetzen und der Höhenwert des nächsten Messpunkts wird in der Titelleiste angezeigt.

4.3.2 Probenahme beenden

Nachdem alle Messpunkte erfasst wurden, können Sie die Probenahme durch Klicken auf die **stop** Schaltfläche beenden. Die **stop** Schaltfläche wird zur **Sampling** Schaltfläche.

4.3.3 Speichern von Daten

Nachdem die Erfassung abgeschlossen ist, klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, um die aktuellen Daten zu speichern.

4.3.4 Wiederholungsprüfung

Die Wiederholungsprüfung bezieht sich auf die erneute Prüfung einiger oder aller geprüften Daten, wobei unzureichende Daten jederzeit während des Stichprobenverfahrens erneut geprüft werden können.

Klicken Sie im Schnellmessmodus auf die Schaltfläche **retest**. Das Pop-up-Dialogfeld zur Festlegung des Startpunkts für den erneuten Test wird in Abbildung 19 a) angezeigt. Wählen Sie den erneut zu prüfenden Kanal aus und stellen Sie den Startpunkt für die Wiederholungsprüfung ein. Klicken Sie auf **enter**, um in den Modus für die Wiederholungsprüfung zu gelangen.



Abb. 19 a) Einstellen des Startpunkts für die Wiederholungsprüfung

Klicken Sie im Wiederholungsprüfungsmodus auf **Sampling**. Nun erscheint das Aufforderungsfeld, das in Abbildung 19 b) angezeigt wird. Sie werden aufgefordert, den Wandler auf Höhe des Startpunkts für die Wiederholungsprüfung zu positionieren. Nach Platzierung des Wandlers klicken Sie auf **enter**, um die Probennahme zu starten. Der Wandler wird nun verstärkt. Die neuen Daten überschreiben automatisch die vorherigen Daten.

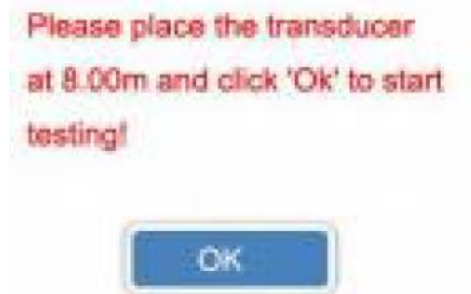


Abb. 19 b) Anweisungen zur Probennahme bei Wiederholungsprüfungen

Nachdem die Wiederholungsprüfung abgeschlossen ist, klicken Sie auf die Schaltfläche zum Beenden der Wiederholungsprüfung **exit retest**, um den Wiederholungsprüfungsmodus automatisch zu beenden. Die **exit retest** Schaltfläche wird zu **retest**.

4.4 Umschalten der Ansicht

Klicken Sie auf die einzelnen Registerkarten in der Hauptansicht des Messpfahls, um zwischen den verschiedenen Ansichten zu wechseln, s. Abb. 20. Wenn Sie auf den entsprechenden Ansichtsbereich klicken, erscheint die Ansicht mit einem roten Rahmen.



Abb. 20 Ansicht umschalten

4.4.1 Wellenformanzeige

Bitte lesen Sie den Abschnitt 3.4 Wellenformanzeige und Bedienung.

4.4.2 Datenliste

Zeigt alle Messdaten des aktuellen Profils an, wie in Abbildung 21 dargestellt. Klicken Sie auf den Datenlistenbereich, wählen Sie die Messpunktzeile, die grün angezeigt werden soll und wählen Sie den aktuellen Messpunkt im anderen Ansichtsbereich.

Depth (m)	Time (us)	Speed (km/s)	Amplitude	PSD (us ² /m)	
9.70	36.80	27.174	71.80	6.400	
9.60	36.80	27.174	71.80	0.000	
9.50	36.80	27.174	71.80	0.000	
9.40	36.00	27.778	71.80	6.400	
9.30	36.80	27.174	71.80	6.400	
9.20	36.80	27.174	71.80	0.000	
9.10	36.80	27.174	71.80	0.000	

Abb. 21

4.4.3 Grafik

Die grafische Ansicht ist in Abbildung 22 dargestellt und zeigt ein Histogramm der Schallgeschwindigkeits-Tiefen-Kurve und der Amplituden-Tiefen-Kurve für jeden Messpunkt des Profils an, das während der Prüfung dynamisch in Echtzeit aktualisiert wird, so dass Sie die Prüfergebnisse des gesamten Profils jederzeit beobachten können. Der obere Teil der Kurve entspricht dem Pfahlkopf und der untere Teil dem Pfahlfuß. Das Histogramm der Schallgeschwindigkeit und -tiefe ist links dargestellt, das Histogramm der Amplitude und Tiefe rechts. Der blaue Bereich stellt den Normalwert dar. Die Überlappung zeigt an, dass es in diesem Bereich eine Anomalie gibt. Je größer der rote Bereich ist, desto gravierender ist die Anomalie. Sie können eine grafische Ansicht an verschiedenen Stellen anzeigen, indem Sie im linken Skalenbereich nach oben oder unten wischen.



Abb. 22 Grafikansicht

In der Mitte des Histogramms befindet sich ein dunkler rechteckiger Block, der so genannte Wandlerpositionsanzeiger, der sich während der Prüfung mit der Bewegung des Wandlers bewegt und anzeigt, wo sich dieser im Schallrohr befindet.

Wenn die Probennahme gestoppt ist, erscheint ein horizontaler Cursor im Diagrammbereich, der anzeigt, dass der aktuelle Messpunkt ausgewählt ist und weitere Ansichten sind ebenfalls verknüpft, um den aktuellen Messpunkt auszuwählen. Nach der Auswahl können Sie sich in der Grafik die verschiedenen Messpunktdaten anzeigen lassen, indem Sie auf die Schaltflächen  und  im rechten Funktionstastenbereich klicken, um den Cursor zu bewegen.

4.4.4 Kurve

Die Kurvenansicht zeigt die (PSD) Tiefe, Tiefen-Schallgeschwindigkeits- und Tiefen-Amplituden-Kurve jedes Abschnitts im selben Koordinatensystem an, wie in Abbildung 23 gezeigt. Die PSD-Kurve wird rot, die Schallgeschwindigkeitskurve grün und die Amplitudenkurve blau dargestellt. Sie können verschiedene Positionen in der Kurvenansicht darstellen, indem Sie im linken Skalenbereich nach oben oder unten wischen.

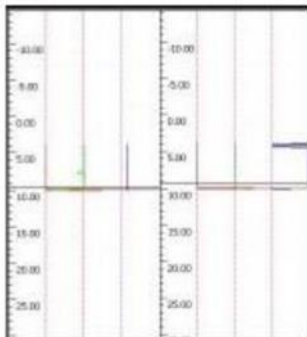


Abb. 23 Kurvenansicht

Wenn die Probennahme gestoppt ist, erscheint ein horizontaler Cursor im Kurvenbereich, der anzeigt, dass der aktuelle Messpunkt ausgewählt ist und weitere Ansichten sind ebenfalls verknüpft, um den aktuellen Messpunkt auszuwählen. Nach der Auswahl können Sie sich in der Grafik die verschiedenen Messpunktdaten anzeigen lassen, indem Sie auf die Schaltflächen  und  im rechten Funktionstastenbereich klicken, um den Cursor zu bewegen.

4.4.5 Wellenzüge

Die Wellenzugansicht zeigt die Wellenformen aller Messpunkte in jedem Abschnitt entsprechend der Höhenposition an, wie in Abbildung 24 dargestellt. Der blaue Cursor zeigt die erste Welleninterpretationslinie jeder Messpunktwellenform an. Sie können die Wellenzugansicht an verschiedenen Stellen anzeigen, indem Sie auf dem linken Skalenbereich nach oben und unten wischen.



Abb. 24 Wellenspaltenansicht

Wenn die Abtastung gestoppt ist, wird die Wellenform des aktuellen Messpunkts im Wellenspaltenbereich ausgewählt und andere Ansichten werden ebenfalls verknüpft, um den aktuellen Messpunkt auszuwählen. Nach der Auswahl können Sie sich die Kurvenformen verschiedener Messpunkte in der Grafik anzeigen lassen, indem Sie auf die Schaltflächen  und  im rechten Funktionstastenbereich klicken, um den Cursor zu bewegen.

4.5 Beenden

Klicken Sie in der Hauptansicht auf , um die Messpfahlsoftware zu schließen und zur Systemstartoberfläche zurückzukehren. Überprüfen Sie, ob die Testdaten vor dem Beenden gespeichert wurden. Wenn nicht, klicken Sie auf , um diese zu speichern.

5 Ultraschallerkennung von nicht verdichteten Bereichen und Hohlräumen

5.1 Hauptoberfläche

Die Hauptoberfläche für diese Funktion ist in Abbildung 25 dargestellt und besteht aus fünf Teilen: Funktionstastenbereich, Wellenformbereich, Datenlistenbereich, Fehlerdiagrammbereich und Titelleiste.

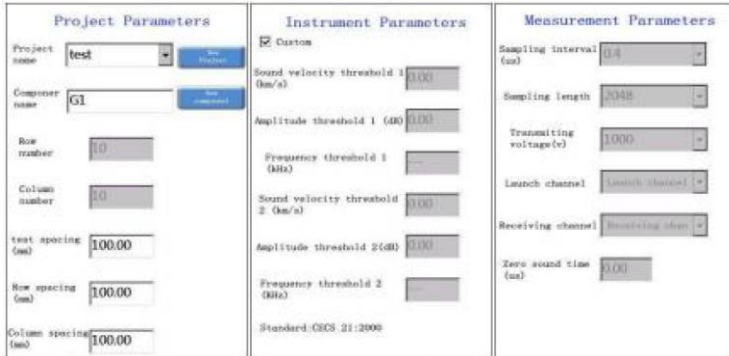


Abb. 25 Hauptoberfläche

- (1) **Bereich der Funktionsschaltflächen:** Er besteht hauptsächlich aus Funktionsschaltflächen wie Datenverwaltung **data management** und Parameter-Einstellung **parameter setting**, sowie aus Schaltflächen zur Steuerung der Probenahme und der Wellenformbewegung. Wenn die Schriftfarbe der Schaltfläche ausgegraut ist, bedeutet dies, dass die Schaltfläche im aktuellen Zustand ungültig ist;
- (2) **Wellenformbereich:** dient zur Anzeige der Wellenformen und akustischen Parameter des aktuellen Messpunkts;
- (3) **Datenlistenbereich:** dient zur Anzeige der Ultraschalldaten für jeden Messpunkt;
- (4) **Defektübersichtsbereich:** dient zur Anzeige der Netzstruktur des Prüfgebiets und der Verteilung der verdächtigen Stellen;
- (5) **Titelleiste:** zur Anzeige des Projektnamens, des Bauteilnamens, der Abstände usw.

5.2 Parametereinstellungen

Klicken Sie auf die Schaltfläche für die Einstellung der Parameter **parameter setting**, und das in Abbildung 26 dargestellte Dialogfeld wird angezeigt. Nachdem Sie alle Parameter eingestellt haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **enter**, um die neuen Parametereinstellungen zu speichern und zur Hauptoberfläche zurückzukehren. Wenn Sie auf die Schaltfläche **back** klicken, werden die Parametereinstellungen ungültig und Sie kehren zur Hauptoberfläche zurück.



Project Parameters	Instrument Parameters	Measurement Parameters
Project name: test [New Project]	☒ Custom	Sampling interval (ms): 0.4
Component name: G1 [New Component]	Sound velocity threshold 1 (km/s): 0.00	Sampling length: 2048
Row number: 10	Amplitude threshold 1 (dB): 0.00	Transmitting voltage(V): 1000
Column number: 10	Frequency threshold 1 (kHz): ---	Launch channel: Launch channel
test spacing (mm): 100.00	Sound velocity threshold 2 (km/s): 0.00	Receiving channel: Receiving chn
Row spacing (mm): 100.00	Amplitude threshold 2 (dB): 0.00	Zero sound time (ms): 0.00
Column spacing (mm): 100.00	Frequency threshold 2 (kHz): ---	
	Standard: CEN 21:2000	

Abb. 26 Parametereinstellung

5.2.1 Technische Parameter

Neues Projekt oder bestehendes Projekt auswählen

Klicken Sie auf **New Project**, um die Popup-Softtastatur zur Zeicheneingabe einzublenden. Nach der Eingabe des Projektnamens wird ein Unterordner mit dem Projektnamen angelegt und die Dateien aller getesteten Bauteile werden in diesem Ordner gespeichert. Wenn beim Anlegen eines Ordners bereits ein Projekt mit demselben Namen existiert, erscheint eine entsprechende Meldung. Klicken Sie auf die Schaltfläche  hinter dem Dropdown-Listenfeld für den Projektnamen, um die geprüften Projekte anzuzeigen. Sie können ein gemessenes Projekt aus der Projektliste auswählen und die Bauteildaten des Tests werden in dem Projekt gespeichert.

Neues Bauteil

Nach dem Testen eines Bauteils können Sie zum Testen des nächsten Bauteils auf die Schaltfläche **new component** hinter dem Bauteilnamen klicken, die Zeichensofttastatur einblenden, den Namen des zu testenden Bauteils eingeben und das neue Bauteil vervollständigen. Wenn ein Bauteil mit demselben Namen gefunden wird, erscheint eine entsprechende Meldung.

Zeilen- und Spaltenparameter

Die Anzahl der Zeilen bezieht sich auf die Gesamtzahl der horizontalen Linien des Gitters, die auf dem zu prüfenden Teil angeordnet sind und der Eingabebereich ist 1 bis 50. Der Zeilenabstand bezieht sich auf den Abstand zwischen zwei benachbarten Messpunkten, die in einer Zeile unterteilt sind und der Spaltenabstand bezieht sich auf den Abstand zwischen zwei benachbarten Messpunkten in einer Spalte.

Reichweite

Die Reichweite bezieht sich auf die von den Schallwellen zurückgelegte Strecke und den Mittenabstand der Sende- und Empfangswandler, d. h. den Abstand zwischen den beiden Prüfflächen des geprüften Bauteils, der im Allgemeinen der Dickenwert ist.

5.2.2 Berechnungsparameter

Es gibt zwei Möglichkeiten, den kritischen Wert zu erhalten: Standardwert oder Referenzwert.

Das Auswahlfeld für den Referenzwert **reference** ist nicht spezifiziert, wenn dieses markiert ist. Der kritische Wert des akustischen Parameters wird vom System gemäß dem Mess- und Mängelverfahren berechnet und kann nicht geändert werden; bei Auswahl der Referenz können Sie die kritischen Werte aller akustischen Parameter bearbeiten und ändern.

Es gibt zwei kritische Werte für jeden akustischen Parameter, nämlich den kritischen Wert 1 und den kritischen Wert 2. Der kritische Wert 1 wird verwendet, um die Abnormalität aller Messpunkte zu bestimmen und der kritische Wert 2 wird verwendet, um die Abnormalität der Messpunkte um den abnormalen Punkt herum zu bestimmen. Der kritische Wert 2 sollte größer sein als der kritische Wert 1.

5.2.3 Messparameter

Empfangskanal

Klicken Sie auf die Schaltfläche  hinter dem Dropdown-Listenfeld für den Empfangskanal **Receive Channel**, um den Kanal auszuwählen, der für den Empfang des Wandlers verwendet wird.

Nullton

Bezieht sich auf die akustische Zeitverzögerung des Ultraschallsystems und des sendenden und empfangenden Wandler systems und kann hier manuell oder durch die in 3.9 beschriebene Nullstellungsmethode eingegeben werden.

Die Bedeutung der anderen Messparameter entnehmen Sie bitte der Messparameterbeschreibung in Abschnitt 4.2.

5.3 Starten der Messung

5.3.1 Start der Probennahme

Nachdem die Parameter eingestellt sind, werden die beiden Schallwandler über die Signalleitung mit dem Sendekanal bzw. dem Empfangskanal des Geräts verbunden und die Wandler jeweils mit der ersten Prüfung der beiden gegenüberliegenden Prüfflächen des zu prüfenden Elements gekoppelt. Am ersten Messpunkt der Linie klicken Sie auf die Schaltfläche **sampling** im Bereich der Funktionsschaltflächen der Hauptansicht. Das System passt automatisch die Verstärkung an, um die erste Welle zu finden und die Schaltfläche **sampling** wird zu **stop**. Nachdem Sie die Wellenform des ersten Messpunkts eingestellt haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, um die Daten des ersten Messpunkts zu speichern. Im Bereich der Datenliste werden die soeben gespeicherten Daten in der Zeile angezeigt und der erste Messpunkt erscheint im Bereich des Fehlerschemas.

Nachdem Sie den ersten Messpunkt gespeichert haben, bewegen Sie die beiden Messwandler gleichzeitig zum nächsten Messpunkt. Nachdem Sie die Kurvenform angepasst haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **save** und wiederholen Sie den Vorgang, um sicherzustellen, dass alle Messpunkte getestet wurden.

Klicken Sie während der dynamischen Probennahme im Bereich der Funktionsschaltflächen auf die Schaltfläche **insert Empty**, um einen leeren Messpunkt einzufügen. Die Daten des leeren Messpunkts werden durch "---" angezeigt und werden nicht in die Berechnung einbezogen. Die Messpunkte in der Luft werden im Bereich des Fehlerschemas als gestrichelte Linien angezeigt. Wenn Sie den Messbereich während der Probenahme ändern müssen, können Sie auf das Eingabefeld für den Messbereich in der Titelleiste klicken und die nachfolgenden Probennahmedaten werden nach der Eingabe mit dem neuen Messbereich berechnet.

5.3.2 Probennahme beenden

Während der Probennahme können Sie diese stoppen, indem Sie auf die Schaltfläche **stop** klicken. Die Schaltfläche **stop** wird dann zur Schaltfläche **sampling**. Nachdem die Probenahme beendet wurde, klicken Sie auf die Schaltfläche **save** und die aktuellen Bauteildaten werden auf der Festplatte gespeichert.

5.3.3 Wiederholungsprüfung

Wiederholungsprüfung bedeutet, dass einige oder alle bereits geprüften Daten erneut geprüft werden.

Klicken Sie während der Prüfung auf die Schaltfläche **retest**, um in den Wiederholungsprüfungsmodus zu gelangen, klicken Sie auf die Schaltfläche **sampling**, um die Probennahme zu starten, klicken Sie auf den zu prüfenden Punkt im Bereich des Fehlerschemas, wählen Sie die Messpunkte aus, bewegen Sie den Sende- und Empfangswandler zum Messpunkt und führen Sie eine erneute Prüfung durch, passen Sie die Wellenform an und klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, wobei die neuen Daten die ursprünglichen Daten überschreiben. Wählen Sie dann weitere Punkte aus, die wiederholt geprüft werden sollen und wiederholen Sie die vorangegangenen Schritte.

Nach Abschluss der Wiederholungsprüfung klicken Sie auf die Schaltfläche **exit retest**, um den Wiederholungsprüfungsmodus automatisch zu beenden. Die Schaltfläche **exit retest** wird dann zu **retest**.

5.4 Bereich der Ultraschall-Datenliste

Im Listenbereich für die Ultraschalldaten werden die Seriennummer, der Bereich und die akustischen Parameter jedes Messpunkts des aktuellen Bauteils angezeigt, wie in Abbildung 27 dargestellt.

Number	Spacing (mm)	Time (us)	Velocity	Amplitude	
1-7	100	35.60	2.809	70.99	
1-8	100	35.20	2.841	70.99	
1-9	100	34.80	2.874	70.99	
1-10	100	34.80	2.874	70.99	
2-1	100	34.80	2.874	70.99	
2-2	100	35.20	2.841	70.99	

Abbildung 27 Liste der Ultraschalldaten

Im Bereich der Ultraschalldatenliste wird die ausgewählte Datenzeile in grüner Farbe angezeigt, die Wellenform des Wellenformbereichs wird die Wellenform des Messpunkts und der Messpunkt des Defektübersichtsbereichs wird ebenfalls ausgewählt.

5.5 Fehlstellenschema

Der Bereich für das Fehlerschema befindet sich auf der rechten Seite der Hauptanzeige und das Messpunkt-Layoutdiagramm des aktuellen Bauteils wird in Form eines Rasters angezeigt. Jeder Gitterknoten stellt einen Messpunkt dar. Während der Prüfung werden die gemessenen Punkte durch Punkte dargestellt.

Nach Abschluss der Prüfung können die gemessenen Punkte automatisch berechnet und entsprechend dem Prüfverfahren beurteilt werden. Anschließend werden die Übersichten mit der Schallzeit, der Amplitude und der Verteilung der abnormalen Punkte mit verschiedenen Symbolen angezeigt, wie in Abbildung 28.

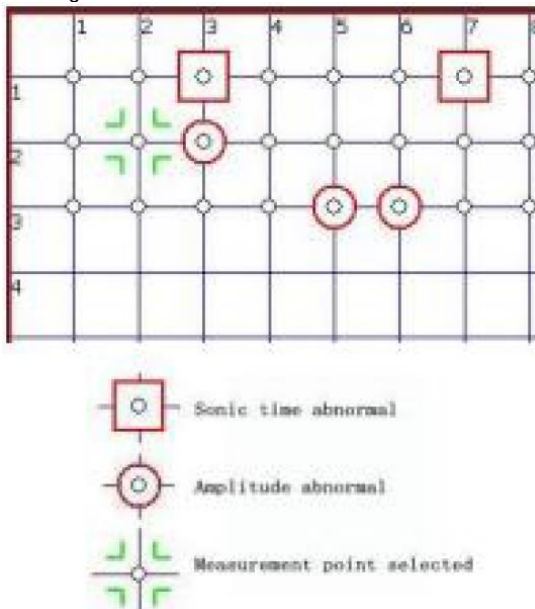


Abb. 28 Defektdiagrammbereich

Auf der linken Seite des Defektschemas und am Schieber im Bereich der oberen Zeilen- und Spaltennummer können Sie das Raster nach oben, unten, links und rechts bewegen.

Wenn Sie auf einen Messpunkt im Raster klicken, erscheint der ausgewählte Punkt wie in Abbildung 28 dargestellt. Die Daten des Bereichs und der Datenlistenbereich werden ebenfalls verknüpft, um die Daten des Messpunkts anzuzeigen.

5.6 Beenden

Klicken Sie in der Hauptansicht auf **Exit**, um die Funktion zu schließen und zur Systemstartoberfläche zurückzukehren. Überprüfen Sie, ob die Testdaten vor dem Beenden gespeichert wurden. Falls nicht, klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, um sie zu speichern.

6 Umfassende Festigkeitsmessung mit der Ultraschall-Rückprallmethode

6.1 Hauptoberfläche

Die Hauptoberfläche der Software zur Festigkeitsmessung ist in Abbildung 29 dargestellt und besteht aus fünf Teilen: Funktionsschaltflächenbereich, Wellenformbereich, Datenlistenbereich, Schaltplanbereich und Titelleiste.

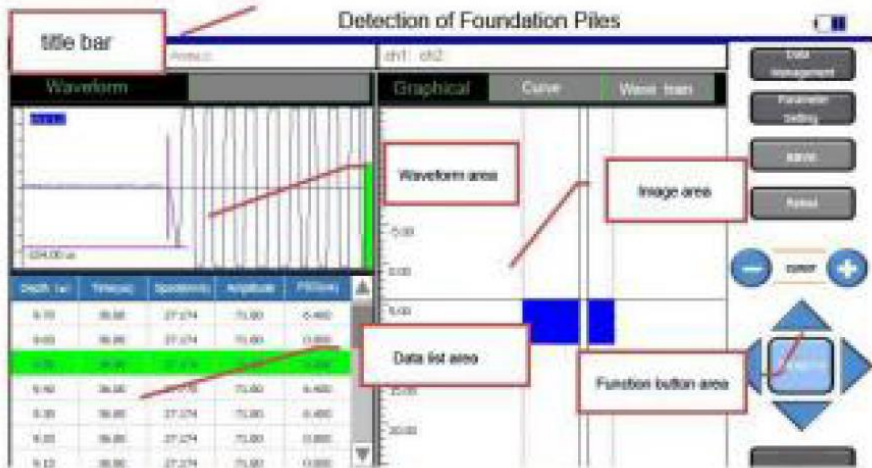


Abb. 29 Die Hauptoberfläche der Messung

- (1) **Bereich der Funktionsschaltflächen:** Er besteht hauptsächlich aus Funktionsschaltflächen wie **data management** und **parameter setting** sowie aus Schaltflächen zur Steuerung der Probennahme und der Wellenformbewegung;
- (2) **Wellenformbereich:** dient zur Anzeige der Wellenformen und akustischen Parameter des aktuellen Messpunktes;
- (3) **Datenlistenbereich:** dient zur Anzeige der Ultraschalldaten für jeden Messpunkt;
- (4) **Defektübersichtsbereich:** dient zur Anzeige des Netzlayouts des Prüfbereichs und der Verteilung der verdächtigen Punkte;
- (5) **Titelleiste:** zur Anzeige des Projektnamens, des Bauteilnamens, der Abstände usw.

6.2 Parametereinstellungen

Klicken Sie auf die Schaltfläche **parameter setting** für die Einstellung der Parameter und das in Abbildung 30 dargestellte Dialogfeld wird angezeigt. Nachdem Sie alle Parameter eingestellt haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **enter**, um die neuen Einstellungen zu speichern und zur Hauptansicht zurückzukehren. Wenn Sie auf die Schaltfläche **back** klicken, werden die Parametereinstellungen ungültig und Sie kehren zur Hauptansicht zurück.

Project Parameters		Instrument Parameters		Measurement Parameters	
Project	New Project	Calculation		Sampling interval(us)	
Compuer	New Compuer	Aggregate type		Sampling length	
Number of test areas		A		Transmitting voltage(V)	
Number of test points		B		Launch channel	
Test spacing(mm)		C		Receiving channel	
Test mode		D		Zero sound time(us)	
Test angle		λ			
Test surface		η			
Design strength					

Abb. 30 Ansicht Parametereinstellung

6.2.1 Technische Parameter

Für Neubauten und neue Konstruktionen siehe die Einführung in 5.2.1 Technische Parameter.

Anzahl der Zonen

Die Anzahl der Messflächen bezieht sich auf die Gesamtzahl der Messflächen, die auf dem zu prüfenden Bauteil angeordnet sind und der Eingabebereich liegt zwischen 1 und 50.

Anzahl der Punkte

Die Anzahl der Messpunkte bezieht sich auf die Gesamtzahl der in jedem Messbereich angeordneten Messpunkte, die durch die gewählte Verfahrenskurve **procedure curve** festgelegt ist und vom Benutzer nicht geändert werden muss.

Reichweite

Die Abstandsmessung bezieht sich auf die Ausbreitungsdistanz der Schallwellen und den Mittenabstand der sendenden und empfangenden Wandler. Wenn der Bereich 1 ... 5000 mm ist, kann die Messmethode für die Messung, die Winkelmessung und die flache Messung verwendet werden. Der Abstand für die Messung ist der Abstand zwischen den beiden Testflächen des Bauteils, die in der Regel der Dickenwert ist. Bei der flachen Messung beträgt der Abstand zwischen den beiden Wandlern in der Regel 350 ... 450 mm. Der Abstand für die Winkelmessung ist der Abstand der Hypotenuse, das heißt, die Quadratwurzel der beiden rechtwinkligen Seiten.

Erkennungsmethode

Wenn mit der umfassenden Methode Festigkeit gemessen wird, gibt es drei mögliche Methoden: Messung, Winkel-Messung und flache Messung.

Test-Winkel

Der Winkel zwischen dem Rückprallstab und der Prüffläche des zu prüfenden Elements während der Rückprallprüfung

Testfläche

Für die Art der Prüffläche des geprüften Bauteils kann zwischen der Seite, der Oberseite und der Unterseite gewählt werden.

Konstruktionsintensität

Das Festigkeitsniveau der Konstruktion des zu prüfenden Bauteils

6.2.2 Berechnungsparameter

Protokoll-Kurve

Wenn eine andere Protokollkurve ausgewählt wird, zeigt das System automatisch ihre Koeffizienten als Koeffizienten A, B, C und D an. Neben der nationalen Einheitskurve haben auch andere Provinzen und Städte regionale Regelungen entwickelt und die Koeffizienten in den Berechnungsformeln der verschiedenen Provinzen und Städte sind unterschiedlich.

Körnungsart

Für das zu prüfende Bauteil können als verwendete grobe Gesteinskörnung Kieselsteine oder Schotter ausgewählt werden.

Korrekturfaktor

Die Korrekturfaktoren λ und n werden gemäß der Definition in den Technischen Spezifikationen CECS02-2005 für die Prüfung der Betonfestigkeit mit der umfassenden Methode der Ultraschallnachgiebigkeit berechnet, wobei der Standardwert 1 ist.

6.2.3 Messparameter

Die Bedeutung der Messparameter entnehmen Sie bitte dem Inhalt der Messparameter in Abschnitt 5.2.3.

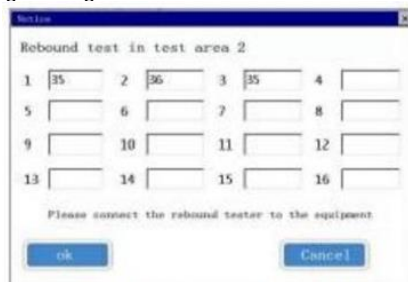
6.3 Start der Prüfung

6.3.1 Start der Probennahme

Nachdem die Parameter eingestellt sind, werden die beiden Flächenwandler über die Signalleitung mit dem Sendekanal bzw. dem Empfangskanal des Geräts verbunden und die Wandler werden jeweils mit dem ersten Messbereich der beiden Prüfflächen des zu prüfenden Bauteils verbunden. Beim ersten Messpunkt klicken Sie im Bereich der Funktionsschaltflächen in der Hauptansicht auf **sampling**. Das System passt dann automatisch die Verstärkung an, um die erste Welle zu finden. Die **sampling** Schaltfläche wird jetzt zur **stop** Schaltfläche.

Nachdem Sie die Wellenform des ersten Messpunkts eingestellt haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, um die Daten des ersten Messpunkts zu speichern. Im Datenlistenbereich werden die soeben gespeicherten Daten in der Zeile angezeigt und der erste Messpunkt erscheint im Fehlerschemabereich.

Nachdem Sie den ersten Messpunkt gespeichert haben, bewegen Sie die beiden Wandler gleichzeitig zum nächsten Messpunkt. Nachdem Sie die Wellenform eingestellt haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, um die Daten des aktuellen Messpunkts im Datenlistenbereich anzuzeigen, wenn der Messbereich gemessen wird. Wenn die letzten Messdaten durch Klicken auf die Schaltfläche **save** gespeichert wurden, wird das Dialogfeld für den Rückpralltest angezeigt, wie in Abbildung 31 dargestellt.



Rebound test in test area 2			
1	35	2	36
3	35	4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	
13		14	
15		16	

Please connect the rebound tester to the equipment.

ok Cancel

Abb. 31 Rebound-Test-Schnittstelle

Wenn ein Schlaggerät eingesetzt ist, verbinden Sie nun den Prüfhammer über die Schnittstelle mit dem Gerät und führen Sie einen Rückpralltest durch. Die Schnittstelle lädt den Rückprallwert jedes Mal in Echtzeit hoch. Wenn der Rückprallhammer nicht angeschlossen ist, können Sie den Rückprallwert auch manuell in die Rückpralltestoberfläche eingeben. Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf die Schaltfläche **Enter** und das System berechnet automatisch den durchschnittlichen Rückprallwert und gibt das Ergebnis im Datenlistenbereich an. Wenn eine Zeit lang keine Rückpralltests durchgeführt werden, können Sie auf die Schaltfläche **Cancel** klicken, um direkt zur Hauptansicht zurückzukehren und später Änderungen vorzunehmen. Nach Abschluss der Prüfung des Messbereichs wird die Probenahme automatisch gestoppt und das System schätzt die Festigkeit des Messbereichs und zeigt sie in der Datenliste an. Klicken Sie erneut auf die Schaltfläche **sampling**, um mit der Prüfung des nächsten Messbereichs zu beginnen, und wiederholen Sie den Vorgang, bis die Messpunkte aller Messbereiche geprüft sind. Wenn Sie den Messbereich während der Probenahme ändern müssen, können Sie auf das Eingabefeld für den Messbereich **ranging** in der Titelleiste klicken und die nachfolgenden Probenahmedaten werden mit dem neuen Messbereich berechnet.

6.3.2 Probennahme beenden

Wenn ein Bereich gemessen wurde, beendet das System automatisch die Probennahme. Wenn Sie jedoch die Probennahme durch Klicken auf die Schaltfläche **stop** während des Erfassungsprozesses stoppen, wird das System automatisch die nicht gemessenen Messpunkte des aktuellen Messbereichs einfügen und in der Datenliste mit "-" anzeigen.

Nachdem die Probenahme beendet ist, klicken Sie auf die Schaltfläche **save** und die aktuellen Bauteildaten werden auf der Festplatte gespeichert.

6.3.3 Wiederholungsprüfung

Wiederholungsprüfung bedeutet, dass einige oder alle bereits geprüften Daten erneut geprüft werden.

Klicken Sie während des Tests auf die Schaltfläche **retest**, um den Wiederholungsmodus aufzurufen. Klicken Sie auf die Schaltfläche **sampling**, um die Abtastung zu starten, klicken Sie im Datenlistenbereich auf den neu zu prüfenden Messpunkt, wählen Sie den Messpunkt aus, bewegen Sie den empfangenden und den sendenden Messwandler zum Messpunkt und führen Sie einen erneuten Test durch, passen Sie die Wellenform an und klicken Sie auf die Schaltfläche **save**. Die neuen Messdaten überschreiben die ursprünglichen Daten. Wählen Sie dann andere Messpunkte aus, die gemäß der oben genannten Methode für die erneute Prüfung erneut getestet werden müssen. Wenn der erneute Testpunkt der letzte Messpunkt im Vermessungsbereich ist, wird die Ansicht für den Rückpralltest angezeigt, nachdem Sie auf die Schaltfläche **save** klicken und der Rückprallwert des Testbereichs kann erneut getestet werden.

Nachdem die Wiederholungsprüfung abgeschlossen ist, klicken Sie auf die Schaltfläche **exit retest**, um den Wiederholungsprüfungsmodus automatisch zu beenden. Die Schaltfläche **exit retest** wird dann zu **retest**.

6.4 Bereich Datenliste

Der Datenlistenbereich zeigt die Seriennummer, den Messbereich und die akustischen Parameter jedes Messpunktes des aktuellen Bauteils, wie in Abbildung 32 dargestellt.

No.	Spacing (mm)	Time (ms)	Speed 1 (km/s)	Speed 2 (km/s)	Rebound 1	Rebound 2	Carbonization	Remark (mm)
1-1	100	27.60	3.62	3.62	0.00	0.00	---	0.00
1-2	100	27.60	3.62	3.62	0.00	0.00	---	0.00
1-3	100	27.60	3.62	3.62	0.00	0.00	---	0.00

Abbildung 32 Datenlistenbereich

Im Datenlistenbereich wird die ausgewählte Datenzeile in grüner Farbe angezeigt, die Wellenform des Wellenformbereichs wird zur Wellenform des Messpunkts und der Messpunkt des Defektübersichtsbereichs wird ebenfalls ausgewählt.

Die Daten im Datenlistenbereich können ebenfalls geändert werden. Ein Doppelklick auf eine Datenzeile öffnet das in Abbildung 33 gezeigte Dialogfeld zum Ändern der Daten, in dem die drei Werte für den aktuellen Messpunktbereich, den durchschnittlichen Rückprall und die Karbonatisierungstiefe geändert werden können. Wenn Sie den durchschnittlichen Rückprallwert ändern, öffnet sich durch Klicken auf das Bearbeitungsfeld für den durchschnittlichen Rückprall das Dialogfeld für den Rückpralltest. Nach der Änderung klicken Sie auf die **enter** Schaltfläche, um automatisch die Änderungsansicht für die nächsten Messbereichsdaten aufzurufen und wiederholen dies, bis Sie alle Messdaten geändert haben. Klicken Sie auf **Cancel** oder **X**, um das Änderungsdialogfeld zu verlassen.

Modify

Test area 1

Test spacing (mm)

100.00

Average rebound

0.00

Carbonization depth

0.00

OK

Cancel

Abb. 33 Daten ändern

Dabei müssen die Werte für den Bereich, den mittleren Rückprall und die Verkohlungstiefe aller Messstellen in einem Messbereich gleich sein. Wenn der Messbereich, die durchschnittlichen Werte für Rückprall und Karbonatisierungstiefe eines Messpunktes geändert werden, ändert sich auch der Messbereich aller anderen Messpunkte im gemessenen Bereich. Wenn die Daten geändert werden, werden auch die anderen Parameter neu berechnet.

6.5 Schematischer Bereich

Der schematische Bereich dient zur Anzeige von Parametern wie Prüfmodus, geschätzter Wert, minimale Zonenfestigkeit, durchschnittliche Intensität und Standardabweichung der Intensität, wie in Abbildung 34 dargestellt.

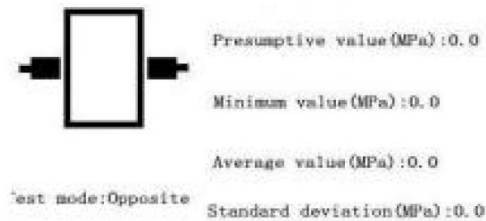


Abbildung 34 Schematischer Bereich

6.6 Beenden

Klicken Sie auf der Hauptansicht auf **Exit**, um die Festigkeitsprüfsoftware zu schließen und zur Startoberfläche des Systems zurückzukehren.

7 Ultraschall-Risstiefenmessung

7.1 Hauptoberfläche

Die Hauptoberfläche der Nahtprüffunktion ist in Abbildung 35 dargestellt und besteht aus sechs Teilen: Funktionsschaltflächenbereich, Wellenformbereich, Messpunktdatenlistenbereich, Rissdatenlistenbereich, Regressionskurvenbereich und Titelleiste.

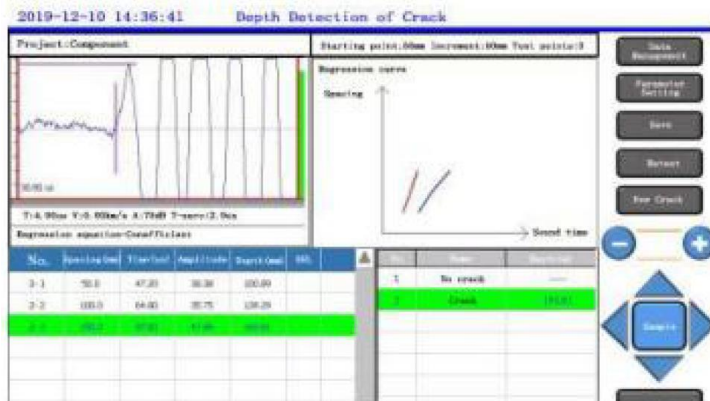
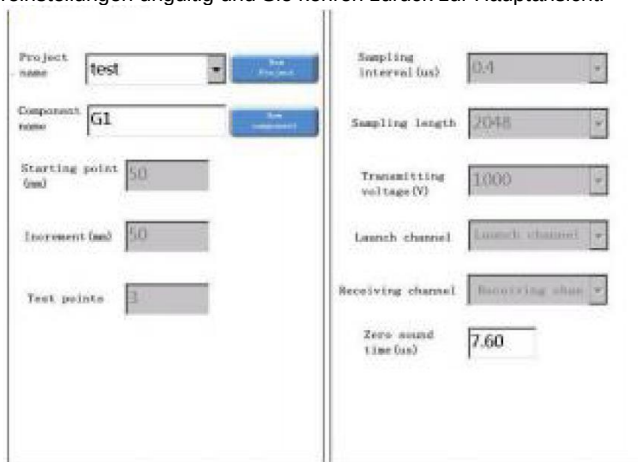


Abb. 35 Die Hauptoberfläche der Messung

- (1) **Bereich der Funktionstasten:** Er besteht hauptsächlich aus Funktionsschaltflächen wie **data management** und **parameter setting**, sowie aus Steuerschaltflächen zur Steuerung der Abtastung und der Wellenformbewegung. Wenn die Schriftfarbe der Schaltfläche ausgegraut ist, bedeutet dies, dass diese im aktuellen Modus ungültig ist und die **New crack** Schaltfläche wird zu **New seam** und der voreingestellte Name für eine neue Naht ist „crack“ + Seriennummer, wobei die Zahl für jeden neuen Riss automatisch um 1 erhöht wird.
- (2) **Wellenformbereich:** dient zur Anzeige der Wellenformen und akustischen Parameter des aktuellen Messpunkts;
- (3) **Messpunktdaten-Listebereich:** Wird verwendet, um die ursprünglichen Messdaten und Zwischenergebnisse jedes Messpunkts des aktuellen Risses anzuzeigen und die Umkehrpunkt- und Ausschussdaten im Datenlistenbereich einzustellen;
- (4) **Bereich der Rissdatenliste:** Hier werden alle Rissinformationen des aktuellen Bauteils angezeigt;
- (5) **Bereich der Regressionskurve:** Die durchgezogene blaue Linie stellt die akustische Zeitverlaufskurve jedes Messpunkts über die Naht dar und die rote durchgezogene Linie stellt die akustische Zeitverlaufskurve jedes Messpunkts dar, der nicht die Naht überspannt. Während der Messung können Sie jederzeit durch die dynamische Echtzeit-Aktualisierung das Messergebnis der aktuellen Naht beobachten und der aktuell geschätzte Wert der Nahttiefe wird oben rechts in der Kurve angezeigt;
- (6) **Titelleiste:** zur Anzeige des Projektnamens, des Bauteilnamens, der Abstände, usw.

7.2 Parametereinstellungen

Klicken Sie auf die Schaltfläche **parameter setting** zum Einstellen von Parametern und das in Abbildung 36 gezeigte Dialogfeld wird eingeblendet. Nachdem Sie alle Parameter eingestellt haben, klicken Sie auf die **enter** Schaltfläche, die neuen Einstellparameter werden gespeichert und Sie kehren zur Hauptansicht zurück. Wenn Sie auf die Schaltfläche **back** klicken, werden die Parametereinstellungen ungültig und Sie kehren zurück zur Hauptansicht.



Project name	test	Set
Component name	G1	Set
Starting point (mm)	50	
Increment (mm)	50	
Test points	3	
Sampling interval (us)	0.4	
Sampling length	2048	
Transmitting voltage (V)	1000	
Launch channel	Launch channel	
Receiving channel	Receiving channel	
Zero sound time (us)	7.60	

Abbildung 36 Ansicht Parametereinstellungen

7.2.1 Technische Parameter

Für Neubauten und neue Konstruktionen siehe die Einführung in 5.2.1 Technische Parameter im Abschnitt über Messungen.

Abstand zwischen den Startpunkten

Der Startpunktabstand ist der Abstand zwischen den Innenkanten des sendenden und des empfangenden Messwertaufnehmers des ersten Messpunkts, in der Regel 100 mm.

Schritt

Der Abstand zwischen dem sendenden und dem empfangenden Wandler beträgt in der Regel 50 mm pro Bewegung.

Voreingestellter Messpunkt

Die Anzahl der Messpunkte für jede Rissmessung muss größer als drei sein

7.2.2 Messparameter

Die Bedeutung der Messparameter entnehmen Sie bitte dem Inhalt der Messparameter in Abschnitt 5.2.3 Messparameter.

7.2.3 Start der Probenahme

Bei der Rissprüfung müssen die Daten zunächst ohne Kreuzspalt geprüft werden und dann werden die Kreuzspaltdaten gemessen. Bei einem komplett neuen Bauteils erfolgt die erste Standardmessung ohne Kreuzspaltdaten und ohne Kreuzspaltdaten gibt es keine Kreuzspaltprüfung.

Nach dem Einstellen der Parameter ordnen Sie eine der Quernahtlinien und die Kreuzspaltlinie auf dem zu prüfenden Bauteil an und ordnen die Messpunkte auf den jeweiligen Linien an (die Messpunkte der Quernahtlinie müssen auf beiden Seiten der Naht symmetrisch sein).

Die beiden flachen Wandler sind jeweils mit dem Sendekanal und dem Empfangskanal des Geräts durch Signalleitungen verbunden und die Wandler sind jeweils mit den beiden Messpunkten des zu prüfenden Elements gekoppelt, die nicht am nächsten an der Nahtmesslinie (Wandler) liegen (die innere Kante ist tangential zum Messpunkt). Klicken Sie dann auf die

sampling Schaltfläche im Bereich der Funktionsschaltflächen der Hauptansicht. Das System passt die Verstärkung automatisch an, um die erste Welle zu finden. Zu diesem Zeitpunkt wird die

sampling Schaltfläche zur **stop** Schaltfläche.

Nachdem Sie die Wellenform des ersten Messpunkts eingestellt haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, um die Daten des ersten Messpunkts zu speichern. Die Daten in der Messpunktdatenliste zeigen die gerade gespeicherten Daten in einer Zeile an. Zu diesem Zeitpunkt stoppt das System die Probenahme automatisch.

Nachdem Sie den ersten Messpunkt gespeichert haben, bewegen Sie die beiden Messwertaufnehmer gleichzeitig zum nächsten Messpunkt und klicken Sie erneut auf die Schaltfläche **sampling**, um die Probenahme für den zweiten Messpunkt zu starten und wiederholen Sie den Vorgang, bis alle Messpunkte geprüft sind.

Nach Abschluss der Kreuznahtprüfung klicken Sie auf die Schaltfläche **new crack**. Ein neuer Riss wird im Datenlistenbereich angezeigt und die Prüfpunkte des Risses werden nacheinander gemäß den oben genannten Schritten geprüft. So kann die geschätzte Risstiefe ermittelt werden.

7.2.4 Probennahme beenden

Wenn ein Testpunkt getestet wird und die Schaltfläche **save** angeklickt wird, um die Daten zu aktualisieren, beendet das System automatisch die Probennahme.

Gleichzeitig können Sie die Probennahme auch beenden, indem Sie während des Erfassungsvorgangs auf die Schaltfläche **stop** klicken.

Nachdem die Probennahme beendet ist, klicken Sie auf die Schaltfläche **save** und die aktuellen Bauteildaten werden auf der Festplatte gespeichert.

7.2.5 Wiederholungsprüfung

Wiederholungsprüfung bedeutet, dass einige oder alle bereits geprüften Daten erneut geprüft werden.

Klicken Sie während des Tests auf die Schaltfläche **retest**, um in den Wiederholungsmodus zu gelangen und klicken Sie auf die Schaltfläche **sampling**, um die Probennahme zu starten, klicken Sie auf die zu prüfende Messstelle im Messstellendatenlistenbereich, wählen Sie den Messpunkt aus, bewegen Sie den Sende- und Empfangswandler zum Messpunkt und führen Sie eine erneute Prüfung durch, passen Sie die Wellenform an und klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, wobei die neuen Daten die ursprünglichen Daten überschreiben. Wählen Sie dann weitere Punkte aus, die wiederholt geprüft werden sollen und wiederholen Sie die vorangegangenen Schritte.

Nach Abschluss der Wiederholungsprüfung klicken Sie auf die Schaltfläche **exit retest**, um den Wiederholungsprüfungsmodus automatisch zu beenden. Die Schaltfläche **exit retest** wird dann zu **retest**.

7.3 Bereich Punktdatenliste

Im Bereich der Messpunktdatenliste werden die ursprünglichen Messdaten (Bereich, Schallzeit usw.) und Zwischenergebnisse (Berechnung der Nahttiefe usw.) jedes Messpunkts des aktuellen Risses angezeigt, wie in Abbildung 37 dargestellt. Wenn eine bestimmte Datenzeile in diesem Bereich angeklickt wird, wird diese grün, der aktuelle Messpunkt wird ausgewählt und der Wellenformbereich zeigt die Messpunktwellenform an.

No.	Speeding(mm)	Time(us)	Amplitude	Depth(mm)	DIC	
2-1	50.0	47.20	30.30	100.89		
2-2	100.0	64.80	35.75	139.20		
2-3	150.0	57.60	47.50	193.01		

Abb. 37 Bereich Messpunktdatenliste

Ein Doppelklick auf eine Zeile mit Messdaten öffnet ein Dialogfeld zum Ändern der Daten. Sie können in diesem Dialogfeld Umkehrpunkte setzen und Vorgänge löschen, wie in Abbildung 38 gezeigt.

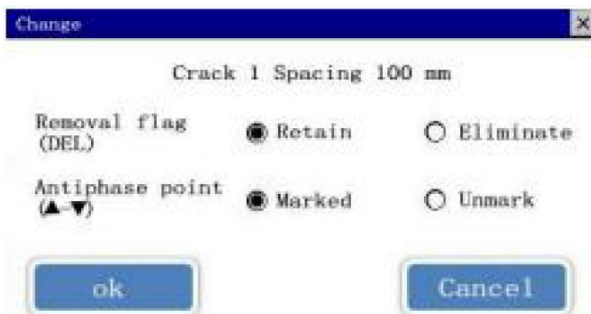


Abbildung 38 Datenänderung

Sie können den ausgewählten Messpunkt in der Datenänderungsoberfläche speichern oder verwerfen. Wenn die Option **save** ausgewählt wird, sind die Daten gültig. Wenn die Option **reject** ausgewählt wird, fließt der Messpunkt nicht in die Durchschnittsberechnung ein und nur der Durchschnittswert der Tiefe des beibehaltenen Messpunkts wird bei der Berechnung der Tiefe als Riss verwendet.

Die Funktion zum Markieren oder Entfernen eines Umkehrpunkts ist nur zweckmäßig, wenn die aktuellen Daten sehr umfassend sind. Jeder Riss hat höchstens einen Umkehrpunkt, so dass nach der Markierung eines bestimmten Messpunkts als Umkehrpunkt die zuvor gesetzte Umkehrpunktmarkierung entfernt wird. Vor der Messpunktnummer des Umkehrpunkts erscheint eine Markierung.

Nachdem die Messung der Messpunktdaten abgeschlossen ist, klicken Sie auf die **enter** Schaltfläche. Die neue Änderung wird wirksam und im Bereich der Messdatenliste wird der Status des aktuellen Messpunkts aktualisiert.

7.4 Bereich Rissdatenliste

Der Bereich der Nahtdatentabelle zeigt hauptsächlich die grundlegenden Informationen aller Nähte des aktuellen Bauteils an, darunter: die Nummer der Naht, den Namen und die Parameter der Nahttiefe, wie in Abbildung 39.

NO.	Name	Depth (mm)
1	No crack	----
2	Crack 1	50.7
3	Crack 2	

Abb. 39 Bereich der Rissdatenliste

Nach Anklicken einer Datenzeile wird die Naht auf die aktuelle Naht eingestellt und die Daten aller Messpunkte werden im Bereich der Messpunktdatenliste angezeigt.

7.5 Bereich der Regressionskurve

Der Bereich der Regressionskurve zeigt hauptsächlich die Zeit-Distanz-Kurve der Kreuzspalt Daten und die aktuell ausgewählten Kreuzspalt Daten an, wie in Abbildung 40 dargestellt. Die durchgezogene blaue Linie stellt die akustische Reichweitenkurve jedes Messpunktes der aktuellen Spanne dar. Die rote durchgezogene Linie stellt die akustische Zeit-Reichweitenkurve jedes Messpunktes dar, der die Naht nicht überspannt. Während der Prüfung kann die dynamische Echtzeit-Aktualisierung verwendet werden, um das Prüfergebnis der aktuellen Naht jederzeit zu beobachten und der aktuelle geschätzte Wert der Nahttiefe wird am oberen rechten Rand der Kurve angezeigt.

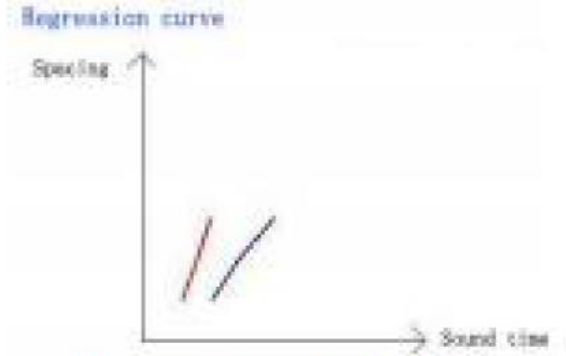


Abb. 40 Bereich der Regressionskurve

7.6 Beenden

Klicken Sie in der Hauptansicht auf **Exit**, um die Nahtmessoftware zu schließen und zur Startoberfläche des Systems zurückzukehren. Bitte überprüfen Sie, ob die Prüfdaten gespeichert wurden, bevor Sie das Programm verlassen. Falls nicht, klicken Sie bitte auf die Schaltfläche **save**, um sie zu speichern.

8 Erkennung der Rissbreite

8.1 Hauptoberfläche

Die Hauptoberfläche der Nahtbreitensoftware ist in Abbildung 41 dargestellt. Sie besteht aus fünf Teilen: Funktionsschaltflächenbereich, Bildbereich, Messpunktlistenbereich, Zeiteinstellungsbereich und Titelleiste.



Abb. 41 Hauptoberfläche der Messbreite

- (1) **Bereich der Funktionsschaltflächen:** Er besteht hauptsächlich aus Funktionsschaltflächen wie Datenverwaltung **data management** und Parameter-Einstellung **parameter setting**, sowie aus Schaltflächen zur Steuerung der Probenahme und der Bildvorschau. Wenn die Schriftfarbe der Schaltfläche ausgegraut ist, bedeutet dies, dass die Schaltfläche im aktuellen Modus ungültig ist;
- (2) **Bildbereich:** wird verwendet, um das Rissbreitenbild der aktuellen Messstelle anzuzeigen. Während der Prüfung markiert die Software die Rissposition automatisch mit einem grünen Pfeil. Nach dem Anhalten der Vorschau können Sie auf den Pfeilbereich klicken, um die Position der Pfeilmarkierung zu verschieben. Zu diesem Zeitpunkt ändert sich auch die Spaltbreite entsprechend dem Pfeil. Die mittlere gelbe Markierung zeigt eine 0,2 mm-Skala zum Vergleich. In der oberen, linken Ecke wird die Aufnahmezeit des aktuellen Messpunkts angezeigt.
- (3) **Bereich Messpunktliste:** Hier werden die Messpunkte des aktuellen Rissbauteils angezeigt, indem Sie auf die entsprechende Messpunktnummer klicken;
- (4) **Zeiteinstellungsbereich.** Dient zur Einstellung von Zeit- und Intervallinformationen im Zeitüberwachungsmodus;
- (5) **Titelleiste:** zur Anzeige des Projektnamens, des Bauteilnamens und der Anzahl der Messpunkte.

8.2 Parametereinstellungen

Klicken Sie auf die Schaltfläche **parameter setting** zum Einstellen der Parameter und das in Abbildung 42 dargestellte Dialogfeld wird angezeigt. Nachdem Sie alle Parameter eingestellt haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **enter**, um die neuen Parameter zu speichern und zur Hauptansicht zurückzukehren. Wenn Sie auf die Schaltfläche **back** klicken, werden die Parametereinstellungen ungültig und Sie kehren zurück zur Hauptoberfläche.

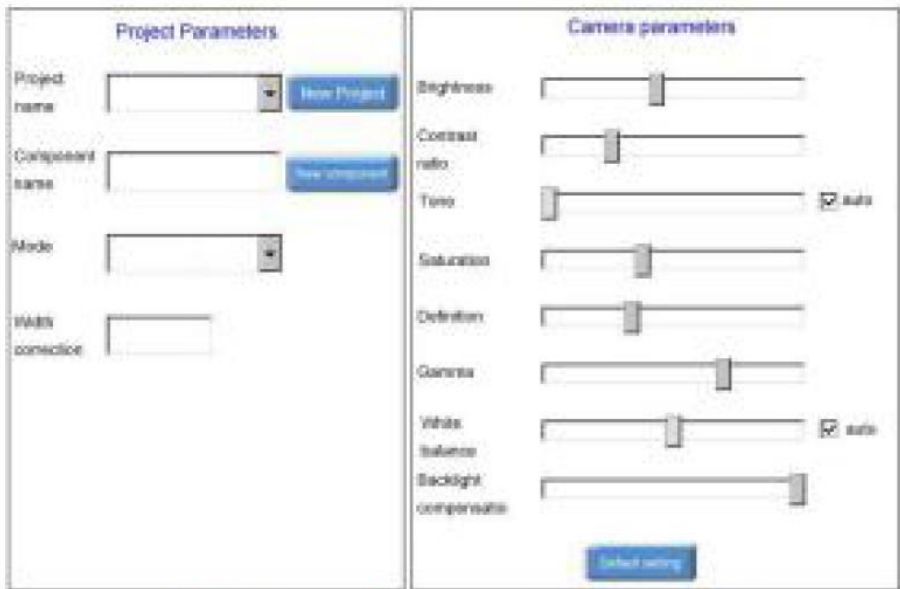


Abb. 42 Ansicht Parametereinstellungen

8.2.1 Technische Parameter

Für neue Konstruktionen und Neubauten, siehe die Einführung in 5.2.1 Technische Parameter im Abschnitt zur Messung.

Messmodus

Einschließlich der Kameravorschau und der Zeitüberwachung, wobei Ersteres manuell angeklickt wird, um die Messpunkte zu speichern und Letzteres automatisch die Messpunkte entsprechend dem von Ihnen eingestellten Fotointervall innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums speichert.

Breitekorrektur

Dieser Wert wird verwendet, um die Differenz zwischen der tatsächlichen Messbreite und der Anzeigebreite zu korrigieren. Im Allgemeinen wurde die Kamera werkseitig ohne Änderung eingestellt. Wenn sie geändert werden muss, kann sie gemäß dem Kalibrierungsblatt, das dem Gerät beiliegt, angepasst werden.

8.2.2 Kamera-Parameter

Wenn die Umgebung das von der Kamera angezeigte Bild unklar macht, können Sie die Parameter manuell anpassen, um eine bessere Bildqualität zu erzielen. Klicken Sie auf **Default Settings**, um die Parameter dieser Gruppe auf ihre Werkseinstellungen zurückzusetzen.

8.3 Start der Prüfung

Schließen Sie die Kamera an die entsprechende Buchse des Hauptgeräts an, bevor Sie den Test starten, sonst werden Sie benachrichtigt, dass die Kamera nicht gefunden wurde.

8.3.1 Foto-Vorschau

Klicken Sie auf die Schaltfläche **preview** im Fotovorschau-Modus, um die Kamera zu starten. Zu diesem Zeitpunkt wird die Schaltfläche **preview** zur Schaltfläche **stop**. Im Bildbereich wird das von der Kamera hochgeladene Bild angezeigt. Die Software fixiert automatisch die Breite des Risses und markiert die Position der Rissbreite mit einem grünen Pfeil.

Wenn die Rissbreite erkannt und die Schaltfläche **save** angeklickt wird, stoppt die Kamera die Vorschau und das aktuelle Bild wird als neuer Messpunkt gespeichert; die Messpunktnummer wird um eins erhöht. Wenn Sie die Schaltfläche **stop** anklicken, stoppt die Kamera ebenfalls die Vorschau, aber das aktuelle Bild wird nicht gespeichert.

8.3.2 Zeitliche Überwachung

Im Zeitüberwachungsmodus müssen zunächst die Dauer und das Aufnahmeintervall eingestellt werden. Die entsprechende Dauer wird in den Feldern für Tage, Stunden, Minuten und Sekunden im Bereich der Zeitparameter eingegeben. Nachdem die Einstellung abgeschlossen ist, klicken Sie auf die Schaltfläche **preview**. Zu diesem Zeitpunkt wird die Schaltfläche **preview** zur Schaltfläche **stop**, der Bildbereich zeigt das von der Kamera hochgeladene Bild an und die gemessene Zeit zeigt die Zeit an, zu der der Test begonnen hat. Wenn die eingestellte Zeit des Aufnahmeintervalls erreicht ist, speichert die Software das Bild automatisch als neuen Messpunkt.

Wenn das Zeitlimit erreicht ist oder Sie auf die Schaltfläche **stop** klicken, stoppt die Software den Zeitstatus und die Überwachung.

8.3.3 Wiederholungsprüfung

Um einen Messpunkt erneut zu prüfen, klicken Sie auf **retest**, um in den Wiederholungsprüfungsmodus zu gelangen. Die Schaltfläche **retest** wird nun zu **exitretest**. Wählen Sie den Messpunkt aus, den Sie erneut testen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche **preview**, um den erneuten Test zu starten und nachdem Sie die Rissbreite ermittelt haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **save**. Die neuen Messdaten überschreiben die ursprünglichen Daten. Wählen Sie dann andere Messpunkte aus, die getestet werden müssen. nach der oben genannten Methode erneut getestet. erneut getestet.

Nach Abschluss der Wiederholungsprüfung klicken Sie auf die Schaltfläche **exitretest**, um den Wiederholungsprüfungsmodus automatisch zu beenden. **exitretest** wird wieder zur Schaltfläche **retest**.

8.4 Beenden

Klicken Sie in der Hauptansicht auf , um die Nahtmesssoftware zu schließen und zur Startoberfläche des Systems zurückzukehren. Bitte überprüfen Sie, ob die Prüfdaten gespeichert wurden, bevor Sie das Programm verlassen. Falls nicht, klicken Sie bitte auf die Schaltfläche , um sie zu speichern.

9 Kurzanleitung für den Feldtest

9.1 Akustische Übertragungsmethode zur Feststellung der Integrität von Pfählen

9.1.1 Vorbereitung des Messorts

Dem Inspektionspersonal sollten die einzelnen Aufgaben klar zugeteilt bekommen, wobei eine Person für die allgemeine Bedienung des Geräts und die Aufzeichnung vor Ort zuständig ist und die andere für die Messung und das Einfahren des Messwertaufnehmers.

Die involvierten Personen sollten technische und geologische Daten, Konstruktionszeichnungen, Bauunterlagen, Überwachungsprotokolle usw. verstehen oder einsehen; die Anomalien im Bauprozess und im Bauprozess verstehen; technische Informationen, Pfahlinformationen (Pfahlnummer, Pfahllänge, Pfahldurchmesser, Pfahltyp usw.) verstehen und aufzeichnen; die Informationen der relevanten Einheiten des Pfahlprojekts (Konstruktion, Bau, Überwachung usw.) verstehen und aufzeichnen.

Gemäß den Anforderungen der „Messpfahlspezifikation JGJ106“:

- (1) Füllen Sie jeden Schallschlauch mit sauberem Wasser, überprüfen Sie den glatten Zustand des Schallschlauchs, der Wandler sollte in der Lage sein, sich innerhalb des gesamten Bereichs gleichmäßig auf und ab zu bewegen;
- (2) Nummerieren Sie das Schallrohr nach der Nummerierungsmethode nach Anhang H des JGJ106. Im Allgemeinen wird das Schallrohr in der Nähe des Nordens als Rohr 1# verwendet und im Uhrzeigersinn nummeriert.
- (3) Der Abstand zwischen den Außenwänden der einzelnen Schallrohre sollte gemessen und klar aufgezeichnet werden;
- (4) Messen und notieren Sie die Höhe jeder Schallrohrdüse bis zur tatsächlichen Pfahlhöhe;
- (5) Messen Sie mit einem Messschieber den Außendurchmesser des Wandlers, den Außendurchmesser des Schallrohrs und den Innendurchmesser d des Schallrohrs (auf 1 mm genau);
- (6) Bringen Sie eine Düsenrolle an jeder Düse jedes Schallrohrs an, setzen Sie jeden Wandler in ein anderes Schallrohr ein und bringen Sie ihn entlang der Düsenrolle zum Boden des Pfahls an.

9.1.2 Anschluss des Geräts

- (1) Stellen Sie das Stativ auf eine geeignete Höhe ein und montieren Sie das Tiefenmessgerät auf der Plattform des Stativs, wobei die beiden Führungsstangen in Richtung des zu prüfenden Pfahls zeigen.
- (2) Stellen Sie die Schallwandler in jedem Schallrohr auf die gleiche Höhe ein (basierend auf der Höhe des Schallrohrs, das dem Pfahlkopf ausgesetzt ist und auf der Tiefenmarkierung auf der Signalleitung des Schallwandlers), zeichnen Sie die tatsächlich gemessene Abschnittshöhe auf und öffnen Sie das Tiefenaufzeichnungsgerät. Drücken Sie die obere Andruckrolle, legen Sie dann mehrere Signalkabel in die Rille der Tiefenaufzeichnungsrolle und senken Sie die Andruckrolle.
- (3) Verbinden Sie die Signalleitungen der Schallwandler in jedem Schallrohr mit den entsprechenden Kanälen auf der Vorderseite des Pfahls.

9.1.3 Einschalten

Drücken Sie den Netzschalter des Pfahlprüfgeräts, das Gerät startet, zeigt das Firmenlogo an, und ruft nach einer Weile die Systemstartoberfläche auf. Klicken Sie auf **sonic transmission method**, zur Pfahlmessung. Die Hauptoberfläche der Prüfpfahlsoftware wird aufgerufen.

9.1.4 Parametereinstellungen

Stellen Sie die Parameter ein, wie im Kapitel zur Parametereinstellung beschrieben.

9.1.5 Start der Probenahme

Klicken Sie in der Hauptansicht auf **sampling**, um die kontinuierliche Probenahme zu starten. Das Gerät sammelt die Wellenformen jedes Profils und zeigt sie in jedem Einzelkanal-Wellenformbereich an. Sie können den Startpunkt der ersten Welle und den ersten Spitzenwert (Tal) der Welle finden und lokalisieren, indem Sie die Verstärkung und die Verzögerung einstellen. Nachdem die Wellenformen der einzelnen Abschnitte angepasst wurden, klicken Sie im Pop-up-Dialogfeld auf **save**, um den ersten Messpunkt einzugeben, der die Höhe des Startpunkts der Prüfung darstellt. Nach der Bestätigung kehrt das System zur Hauptansicht zurück. Klicken Sie erneut auf **sampling**, um mit der kontinuierlichen Erfassung und Anzeige der Wellenformen zu beginnen.

Das Prüfgerät synchronisiert und justiert die Wandler mit einer konstanten Geschwindigkeit. das Pfahlmesssystem zeichnet automatisch die Daten und Wellenformen jedes Messpunktes entsprechend dem vorbestimmten Intervall auf. während des Prüfprozesses werden die Wellenformänderungen rechtzeitig angepasst, um sicherzustellen, dass die erste Welle des Prüfsignals auf dem Bildschirm erscheint (außer bei schweren Defekten, nicht messbaren Wellenformen), bis alle Punkte geprüft worden sind.

9.1.6 Einstellung der Wellenform

Im dynamischen Probenahmemodus können Sie auf die Wellenform eines bestimmten Abschnitts im Einzelkanal-Wellenformbereich klicken, um sie in den Fokus zu rücken und dann auf die entsprechende Schaltfläche im Popup-Bedienfeld für dynamische Wellenformen klicken, um die Verstärkung, Verzögerung usw. einzustellen.

9.1.7 Automatische Wiederholungsprüfung

Wenn während der dynamischen Probenahme ein verdächtiger Messpunkt im Schema des Pfahlkörpers auftaucht, kann der Wandler jederzeit an die Position des verdächtigen Messpunkts zurückgesetzt und dann angehoben werden, woraufhin die Prüfung automatisch von der Position aus erneut durchgeführt wird und die ursprünglichen Daten überschrieben werden.

9.1.8 Probenahme beenden

Nachdem Sie alle Messpunkte erfasst haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **stop**, um die Probenahme zu beenden und klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, um die Daten in der Datei zu speichern. Nach Abschluss der Prüfung des aktuellen Profils stellen Sie den Schallwandler auf ein anderes Schallrohr ein und führen die Prüfung wie oben beschrieben durch, bis alle Abschnitte des Pfahls geprüft wurden. Nach Abschluss der Prüfung des aktuellen Pfahls können Sie die Prüfung des anderen Pfahls gemäß den oben beschriebenen Schritten beginnen.

Anmerkung:

Schalten Sie das Gerät nach einer Messung nicht direkt aus, da sonst die Testdaten verloren gehen können.

9.1.9 Datendateien exportieren

Verbinden Sie den USB-Stick über die USB-Schnittstelle mit dem Gerät. Klicken Sie in der Hauptansicht auf **Data Management** (Datenverwaltung), um die Datenverwaltungsansicht zu öffnen, wählen Sie die zu exportierende Datei aus und klicken Sie auf **Export**. Der Messpfahl wird auf den USB-Stick kopiert.

9.1.10 Datenverarbeitung

Kopieren Sie die Daten von der Festplatte auf den Computer, auf dem die PC-Software des Ultraschallgeräts installiert ist, starten Sie die Software und wählen Sie „ultrasonic test pile software“, wählen Sie den Dateipfad im Dateimenü, suchen Sie die soeben exportierten Daten und öffnen Sie diese. Sie können die Prüfdaten analysieren, betrachten, modifizieren und Berichte erstellen.

9.2 Ultraschallmethode zur Erkennung von Undichtigkeiten und Hohlräumen

9.2.1 Vorbereitung des Messorts

Dem Inspektionspersonal sollten die einzelnen Aufgaben klar zugeteilt bekommen, wobei eine Person für die allgemeine Bedienung des Geräts und die Aufzeichnung vor Ort zuständig ist und die andere für die Messung und das Einfahren des Messwertaufnehmers.

Das Personal sollte sich mit Vor-Ort-Datenerhebung auskennen und den Messort sowie das Gerät, das zu prüfende Material (Spezifikationen, Schalungsart, Gussdatum, Aushärtungsbedingungen, Bauteilgröße, Bauzeichnungen, Verstärkung, Qualität, Probleme) und die Anforderungen gut kennen und wissen, zu welchem Zweck gemessen wird.

Bei der Prüfung von unverdichteten Bereichen und des Hohlräumen sollte der gemessene Teil des Bauteils die folgenden Anforderungen erfüllen:

(1) Das zu prüfende Teil muss ein Paar (oder zwei Paare) parallel zueinander verlaufender Prüfflächen aufweisen. Versuchen Sie, zwei Richtungen zu wählen, um den Fehlerbereich zu lokalisieren;

(2) Der Testbereich umfasst normale und verdächtige Bereiche und der normale Bereich sollte größer sein als die fehlerhafte Fläche, der Testbereich sollte größer sein als der verdächtige Bereich und der normale Beton sollte mit den gleichen Bedingungen verglichen werden. Die Anzahl der Vergleichspunkte sollte 20 nicht unterschreiten;

(3) Die Betonoberfläche der Vermessungsfläche sollte sauber und eben sein und kann gegebenenfalls mit einer Schleifscheibe geglättet oder mit hochfestem Schnellmörtel geglättet werden. Der Glättungsmörtel muss gut mit dem Beton verbunden sein;

Je nach der tatsächlichen Situation der zu prüfenden Struktur können die Messpunkte nach einer der folgenden Methoden angeordnet werden:

- (1) Wenn das Bauteil zwei Paare von zueinander parallelen Prüfflächen hat, kann die Umkehr-Prüfmethode verwendet werden. Die Prüfmethode ist wie in Abb. 43 dargestellt: zeichnen Sie gleichmäßig verteilte Raster in beiden Messflächenpaaren, die parallel zueinander verlaufen (Rasterabstand: 100 ... 300 mm für industrielle und zivile Gebäude, andere große Strukturen können entsprechend auseinandergezogen werden), und nummerieren Sie diese, um die entsprechende Messpunktposition zu bestimmen.

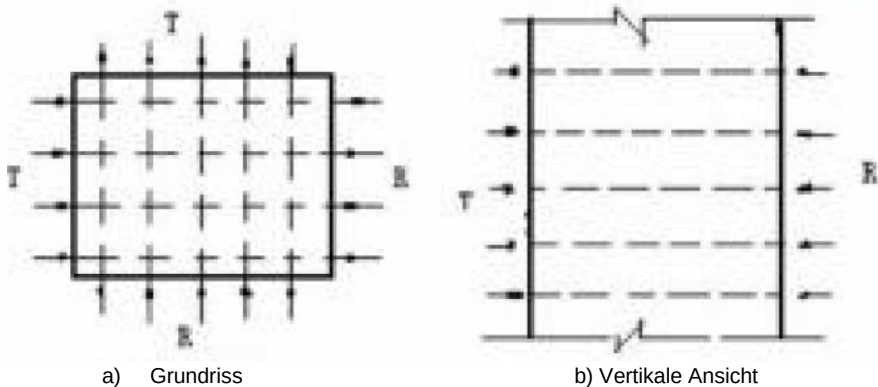


Abb. 43 Schematische Darstellung des Prüfverfahrens

- (2) Wenn das Bauteil nur ein Paar zueinander parallele Prüfflächen hat, kann eine Kombination aus der Messung und der Schrägmessung verwendet werden. Wie in Abbildung 44 dargestellt, werden die Gitterlinien auf zwei zueinander parallele Prüfflächen der Anordnung gezeichnet und die Querneigungsmessung kann auf Grundlage der Messung durchgeführt werden;

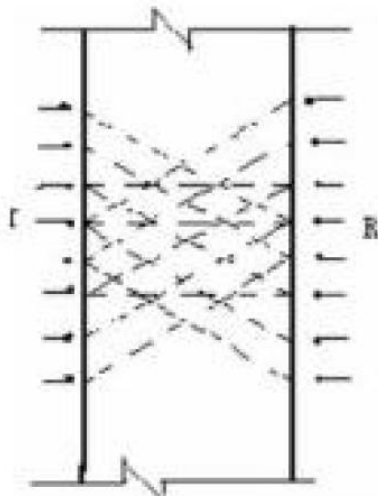


Abb. 44 Schräglagendiagramm

- (3) Wenn der Abstand groß ist, kann auf das Bohrverfahren oder ein entsprechend vorvergrabenes Rohr zurückgegriffen werden. Wie in Abbildung 45 gezeigt, sollte bei der Anordnung des vorvergrabenen Schallrohres oder vertikalen Bohrlochs der Durchmesser des vorvergrabenen Rohrs oder der Bohrung 5 ... 10 mm größer sein als der Durchmesser des Wandlers. Der Abstand zwischen dem vergrabenen Rohr oder des Lochs sollte 2 ... 3 m betragen, die Tiefe kann entsprechend der Messanforderungen bestimmt werden. Zwei Radialschwingungswandler können in den beiden Messlöchern für die Prüfung platziert werden oder ein Radialschwingungswandler und ein Dickenschwingungsaufnehmer können jeweils in der Messbohrung und parallel zur Messbohrung platziert werden. Nehmen Sie die Messung seitlich vor.

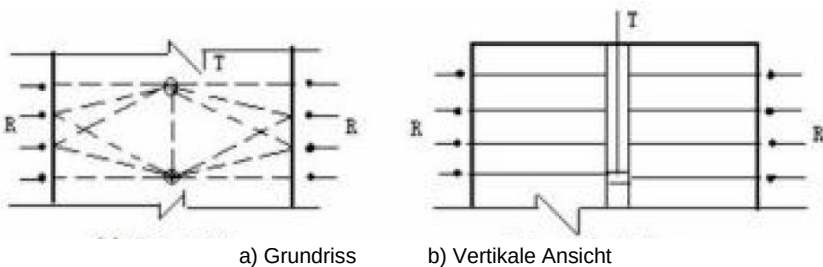


Abb. 45 Schematische Darstellung des Bohrverfahrens

9.2.2 Prüfanforderungen

- (1) Die Oberfläche des Messpunktes sollte so behandelt werden, dass der Amplitudenparameter besser genutzt werden kann;
- (2) Behalten Sie das Messsystem und die Messparameter während der Messung unverändert bei;
- (3) Die Betonoberfläche der Vermessungsfläche sollte sauber und eben sein und kann gegebenenfalls mit einer Schleifscheibe geglättet oder mit hochfestem Schnellmörtel geglättet werden. Der Glättungsmörtel muss gut mit dem Beton verbunden sein;
- (4) Unter der Voraussetzung, dass die Ablesegenauigkeit der ersten Wellenamplitude zufriedenstellend ist, sollte ein Messwertaufnehmer mit höherer Frequenz gewählt werden;
- (5) Der Wandler sollte durch Kopplungsmittel fest mit der Betonprüfoberfläche verbunden sein und die Kopplungsschicht sollte nicht mit Schlamm oder Luft vermischt sein;
- (6) Der Ultraschall-Ausbreitungsweg sollte möglichst nicht parallel zur Achse des angrenzenden Stahlstabs sein. Wenn es unvermeidbar ist, sollte der kürzeste Abstand zwischen den beiden Wandlerleitungen und dem Stahlstab nicht weniger als 1/6 der Ultraschall-Abstandsabmessung betragen;
- (7) Wenn bei der Prüfung verdächtige Daten auftauchen, sollten diese rechtzeitig gefunden werden und, wenn nötig, sollte die Messung wiederholt oder überprüft werden.

9.2.3 Testvorbereitung

- (1) Schalten Sie das Gerät ein und rufen Sie die Ultraschallmессoberfläche auf.
- (2) Verbinden Sie die Signalleitungen der Sende- und Empfangswandler mit den Sende- und Empfangskanälen des Geräts;
- (3) Beziehen Sie sich auf die Parametereinstellung im Abschnitt über die Messung und rufen Sie die Oberfläche für die Parametereinstellung auf, um die Parameter einzustellen;

9.2.4 Start der Probennahme

- (1) Koppeln Sie die Empfangs- und Sendeaufnehmer mit Koppelgel an den ersten Messpunkt der ersten Linie auf den beiden Prüfflächen des Bauteils (d.h. den Schnittpunkt der ersten horizontalen Linie und der ersten vertikalen Linie);
- (2) Starten Sie die Probenahme automatisch oder manuell, so dass die erste Welle des ersten Messpunktes auf dem Bildschirm des Geräts erscheint; klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, um die Daten des ersten Messpunktes zu speichern.
- (3) Bewegen Sie die Sende- und Empfangsgeber zum nächsten Messpunkt (d.h. zum Schnittpunkt der 1. horizontalen Linie und der 2. vertikalen Linie), koppeln Sie sie mit Koppelgel an die Probe und passen Sie die Wellenform an. Klicken Sie auf **save** zum Aufnehmen.
- (4) Wiederholen Sie Schritt 3, bis alle Punkte getestet worden sind.

9.2.5 Probennahme beenden

Nachdem alle Messpunkte erfasst wurden, klicken Sie auf die Schaltfläche **stop**, um die Probennahme zu beenden. Klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, um die Daten in der Datei zu speichern.

9.2.6 Datenverarbeitung

Kopieren Sie die Daten von der Festplatte auf den Computer, auf dem die PC-Software installiert ist, starten Sie die Software und wählen Sie „Ultrasound Software“, wählen Sie den Dateipfad im Dateimenü, suchen Sie die soeben exportierten Daten und öffnen Sie sie. Hier können Sie die Testdaten analysieren, ansehen, modifizieren und Berichte erstellen.

9.3 Umfassende Rückprallfestigkeitsmessung mit Ultraschall

9.3.1 Vorbereitung vor der Prüfung

Zunächst werden 2 Prüfer benötigt, die unterschiedliche Aufgaben übernehmen. Das allgemeine Gerät (einschließlich des Ultraschallsystems und des Rückprallgeräts) wird vor Ort von einer Person bedient, die auch die Dokumentation übernimmt, der Sendeschallkopf wird von einer Person bedient und der Empfangsschallkopf wird von der anderen Person bedient.

Das Personal sollte sich mit Vor-Ort-Datenerhebung auskennen und das Gerät, die Messaufgabe (inkl. Projektnamen und Zweck der Messung) und das zu prüfende Material (Design, Konstruktion, Namen der Konstruktion, Namen der Struktur oder des Strukturteils und Festigkeitsklasse des Betons, Zementtyp, Dosierung, Stein-, Sandtyp, Korngröße, Zusatzmittel oder Zusatzmittelsorte, Dosierung, Betonmischungsverhältnis, Schalungstyp, Betonformdatum, Gieß- und Aushärtungsbedingungen) gut kennen.

9.3.2 Vorbereitung der geprüften Struktur

Entsprechend der Erkennung eines einzelnen Bauteils ist der Messbereich gleichmäßig auf dem Bauteil angeordnet und die Anzahl der Messbereiche auf jedem Bauteil ist nicht kleiner als 10; wenn die Abmessung in einer Richtung $< 4,5$ m ist und die Abmessung in der anderen Richtung $\leq 0,3$ m ist, ist die Anzahl der Messbereiche ziemlich groß, also mindestens 5.

Nach der Stichprobenprüfung von Chargenkomponenten beträgt die Anzahl der herangezogenen Bauteile nicht weniger als 30 % der gleichen Charge von Bauteilen und nicht weniger als 10 Bauteile.

Die gleiche Charge von Bauteilen muss folgende Bedingungen erfüllen: die gleiche Betonfestigkeitsklasse, Betonrohstoffe, Mischungsverhältnis, Formgebungsverfahren, Aushärtungsbedingungen, das gleiche Alter, die gleiche Art von Bauteilen und der gleiche Bauzustand.

9.3.3 Aufbau des Prüfbereichs

- (1) Wenn die Bedingungen es zulassen, wird die Messfläche vorzugsweise auf der Seite der Betoneinbringungsrichtung des Bauteils angeordnet und die Messfläche kann auf zwei entsprechenden Flächen des Bauteils, benachbarten Flächen (Winkelmessung) oder derselben Fläche (Flachmessung) angeordnet werden;
- (2) Beachten Sie eine gleichmäßige Verteilung; der Abstand zwischen zwei benachbarten Testbereichen sollte nicht größer als 2 m sein.
- (3) Vermeiden Sie zu dicht aneinander liegende Bereiche und eingebettete Teile;
- (4) Der Messbereich sollte 200 mm x 200 mm groß sein; bei der flachen Messung sollte dieser 400 mm x 400 mm betragen;
- (5) Die zu prüfende Oberfläche sollte sauber, glatt und trocken sein; es sollten keine Fugen, Konstruktionsfugen, Furnierschichten, schwimmenden Zellstoff- und Fettflecken vorhanden sein; Waben- und Pockennarben sollten vermieden werden; falls erforderlich, kann eine Schleifscheibe verwendet werden, um Schmutz zu entfernen und zu schleifen; entfernen Sie auch die Schleifreste.
- (6) Die Nummer der Prüffläche auf dem Bauwerk oder Bauteil wird notiert und die Lage und Beschaffenheit der Prüffläche wird festgehalten.
- (7) Bei der Prüfung mit diesem Prüfverfahren ist darauf zu achten, dass die auf den beiden Prüfflächen angeordneten Prüfbereiche einander zugewandt sind.

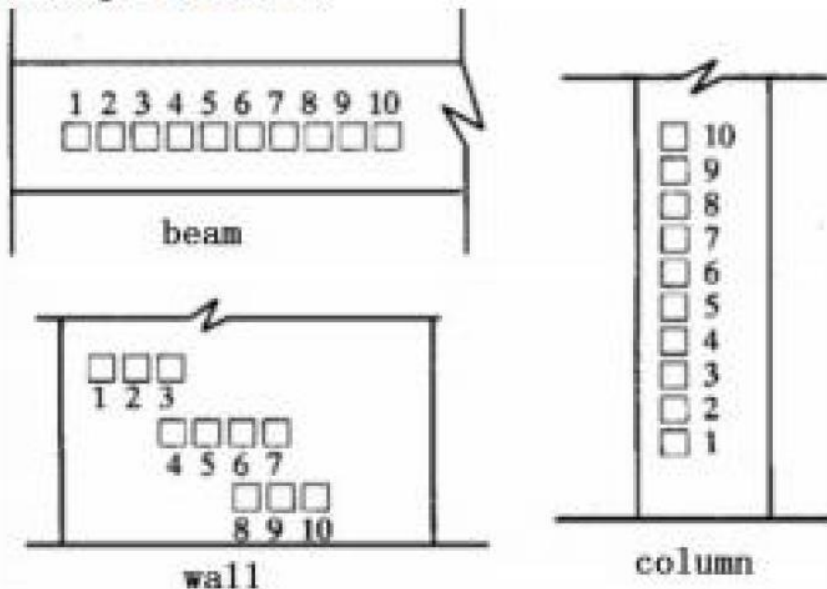


Abbildung 46 Schematische Darstellung des Messbereichs bei der umfassenden Methode

9.3.4 Anforderungen an die Ultraschallprüfung

(1) Die Ultraschallmesspunkte sind im gleichen Messbereich wie bei der Rückprallprüfung angeordnet und jeder Messbereich hat drei Messpunkte, wie in Abb. 47 gezeigt.

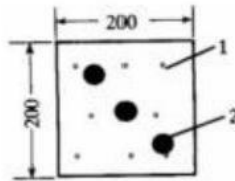


Abb. 47 Schematische Darstellung der Verteilung der Prüfpunkte

- (2) Die Messmethode der Winkelmessung hat Vorrang und wenn die Bedingungen dafür nicht erfüllt sind, wird eine einseitige flache Messung vorgenommen;
- (3) Der Messwertaufnehmer ist gut mit dem Beton gekoppelt;
- (4) Der Schallzeitwert der Prüfung sollte auf $0,1 \mu\text{s}$ genau sein. Die Messung des Ultraschallbereichs ist auf $1,0 \text{ mm}$ genau, der Fehler ist nicht mehr als $\pm 1 \%$ und die Schallgeschwindigkeit wird auf $0,01 \text{ km/s}$ genau berechnet.

9.3.5 Vorbereitung der Ultraschallprüfung

- (1) Schalten Sie das Gerät ein und rufen Sie die Oberfläche zur Festigkeitsmessung auf;
- (2) Verbinden Sie die Signalleitungen der Sende- und Empfangswandler mit den Sende- und Empfangskanälen des Geräts;
- (3) Rufen Sie die Oberfläche für die Parametereinstellung auf, stellen Sie den Projektnamen, den Bauteilnamen, den Messbereich, den Messpunkt und andere Parameter ein; stellen Sie bei Bedarf Parameter wie die Emissionsspannung und das Abtastintervall ein.

9.3.6 Start der Probennahme

- (1) Koppeln Sie den empfangenden und den sendenden Wandler mit Koppelgel auf dem ersten Messpunkt der ersten Messzone auf beiden Prüfflächen des Bauteils, (bei Winkel-Test oder flacher Prüfung, koppeln Sie die Wandler jeweils auf die beiden Messpunkte der Linie auf dem ersten Prüfstück);
- (2) Führen Sie die Probennahme mit der automatischen oder manuellen Einstellung durch, so dass die erste Welle des ersten Messpunkts auf dem Bildschirm des Geräts erscheint; klicken Sie die Schaltfläche **save**, um die Daten des ersten Messpunkts zu speichern;
- (3) Bewegen Sie den empfangenden und den sendenden Wandler gleichzeitig zum nächsten Messpunkt und koppeln Sie sie mit Koppelgel. Nehmen Sie eine Probe, stellen Sie die Wellenform ein und drücken Sie **save**, um nach der Eingabe zu speichern;
- (4) Wiederholen Sie Schritt 3, bis alle Punkte geprüft wurden.

9.3.7 Messung und Berechnung des Rückprallwertes

- (1) Nachdem die Ultraschallprüfung eines Prüfbereichs abgeschlossen ist, erscheint das Dialogfeld für den Rückpralltest und der Schlagkörper kann mit dem Instrument für den Rückpralltest verbunden werden;
- (2) Die Achse des Hammers steht senkrecht zur Betonprüffläche;
- (3) Es ist ratsam, für horizontale Messungen mit der Seite der Betoneinbringungsrichtung zu beginnen. Wenn die Bedingungen für die seitliche Prüfung der Gießrichtung nicht erfüllt sind, kann die Prüfung im nicht-horizontalen Zustand verwendet werden oder es kann die Ober- oder Unterseite des Betongusses geprüft werden;

- (4) Der gemessene Rückprallwert sollte aus 8 Punkten der Oberfläche im Messbereich des Bauteils bestehen, Die Lesegenauigkeit des Rückprallwerts von jedem Messpunkt beträgt 1;
- (5) Die Messpunkte sollten gleichmäßig innerhalb des Messbereichs angeordnet sein, jedoch nicht auf den Lüftungsöffnungen oder freiliegenden Steinen platziert werden.
- (6) Die Berechnung des Rückprallwertes ist wie bei der Widerstandsfähigkeitsprüfung Betonfestigkeit: zuerst entfernen Sie 3 Minimal- und 3 Maximalwerte, nehmen den Durchschnittswert der verbleibenden Rückprallwerte; dann führen Sie eine Winkelkorrektur und eine Gießflächenkorrektur durch, um den endgültigen Rückprallwert zu erhalten. (Die Berechnung des Rückprallwertes erfolgt automatisch, nachdem der Test abgeschlossen ist).

9.3.8 Beenden der Prüfung

Nachdem Sie alle Testbereiche in den oben genannten Schritten abgeschlossen haben, klicken Sie auf die Schaltfläche , um die Testergebnisse in einer Datei zu speichern.

9.3.9 Datenverarbeitung

Kopieren Sie die Festplattendaten auf den Computer, auf dem die PC-Software des Ultraschallgeräts installiert ist, starten Sie die Software und wählen Sie „Ultrasonic Strength Software“, wählen Sie den Dateipfad im Dateimenü, suchen Sie die soeben exportierten Daten und öffnen Sie sie. Sie können die Prüfdaten nun analysieren, auslesen, modifizieren und Berichte erstellen.

9.4 Ultraschall-Risstiefenmessung

9.4.1 Vorbereitung vor der Prüfung

Die allgemeine Bedienung des Geräts und die Aufzeichnung vor Ort werden von einer Person durchgeführt, der Sendewandler wird von einer Person bedient und der Erkennungswandler wird von einer weiteren Person bedient.

Die involvierten Personen sollten sich mit Vor-Ort-Datenerhebung auskennen und alle Einzelheiten kennen, einschließlich Projektnamen, Design, Konstruktion, Bau und Inbetriebnahme, Zweck und Anforderungen der Prüfung, Betonrohstoff und -sorten sowie dessen Spezifikationen, Datum der Betonarbeiten, Guss- und Härtebedingungen, Bauteilgröße und -verstärkung, Bauzeichnungen, Aussehen und Qualität der Bauteile und bestehende Probleme.

9.4.2 Linien- und Punktanordnung

Es ist zu beachten, dass der Test nur für Risse mit einer Tiefe von weniger als 500 mm anwendbar ist. Die Risse dürfen nicht mit Wasser oder Schlamm gefüllt sein und die Anschlüsse der Aufnehmer sollten die Stahlachse meiden oder einen Winkel von 45 Grad bilden.

Bei der flachen Prüfung sollte die Messung an verschiedenen Bereichen des Risses durchgeführt werden und die Messpunkte sollten entsprechend der Spannung angeordnet werden (der Einfluss des Stahls sollte vermieden werden, wenn der Messpunkt ausgewählt wird).

- (1) Suchen Sie eine saubere, ebene Fläche (bearbeiten Sie diese ggf. mit einer Schleifscheibe) im rissfreien Bereich des Bauteils, zeichnen Sie eine diagonale Linie, so dass sie einen Winkel zur Achse des Stahlstabs bildet und zeichnen Sie dann 3 Messpunkte (mindestens 3 Punkte, da sonst keine Berechnung möglich ist), wie auf der linken Seite von Abbildung 48 dargestellt, so dass der Abstand zwischen den Messpunkten 1 und 2 100 mm und der Abstand der übrigen Messpunkte 50 mm beträgt.

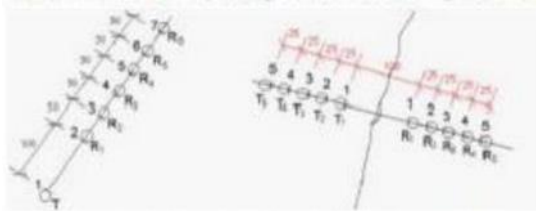


Abbildung 48 Schematische Darstellung von Messleitung und Messstelle

(2) Finden Sie die breiteste Stelle auf dem zu prüfenden Riss, messen Sie die normale Richtung der Naht an der breitesten Stelle, zeichnen Sie eine Linie und machen Sie sie in einem Winkel zur Achse des Stahlstabs und markieren Sie sie dann. Zeichnen Sie drei bis fünf Messpunkte symmetrisch auf beiden Seiten, das erste Paar von Messpunkten liegt bei 100 mm, das zweite Paar von Messpunkten ist 150 mm, das dritte Paar von Messpunkten ist 200 mm... und so weiter.

9.4.3 Testanforderungen

- (1) Halten Sie das Messsystem und die Messparameter während der Prüfung unverändert;
- (2) Der Messwertaufnehmer sollte durch das Kopplungsmittel fest mit der Betonprüfoberfläche verbunden sein und die Kopplungsschicht sollte nicht mit Schlamm oder Luft vermischt sein;
- (3) Der Ausbreitungsweg des Ultraschalls sollte nicht parallel zur Achse des angrenzenden Stahlstabs verlaufen. Ist dies unvermeidbar, so sollte der kürzeste Abstand zwischen den beiden Wandlerkabeln und dem Stahlstab nicht weniger als $\frac{1}{6}$ der Ultraschall-Abstandsmessung betragen.
- (4) Wenn nicht nachvollziehbare Daten während des Tests auftreten (z.B. wenn der Schall der großen Spannung geringer ist als der Schall der kleinen Spannung, usw.), sollte die Ursache rechtzeitig gefunden werden und, wenn nötig, sollte die Messung wiederholt werden um zu Prüfen ob der Fehler erneut auftaucht.
- (5) Bei der Prüfung ist darauf zu achten, dass die Innenkante des empfangenden und des sendenden Wandlers tangential zum Messpunkt liegt.

9.4.4 Testvorbereitung

- (1) Schalten Sie das Gerät ein, wählen Sie „Surface Crack Detection“ (Oberflächenrissprüfung) auf der Startoberfläche und rufen Sie die Software für die Ultraschall-Nahtprüfung auf;
- (2) Verbindung Sie die Signalleitungen der Sende- und Empfangswandler mit den Sende- und Empfangskanälen des Geräts;
- (3) Rufen Sie die Parametereinstellungsoberfläche auf und stellen Sie den Projektnamen, den Bauteilnamen, die Steckplatznummer, den Startpunkt, den Abstand und andere Parameter ein.

9.4.5 Messung ohne Kreuzspalt

- (1) Koppeln Sie mit Koppelgel den Sendewandler mit dem ersten Messpunkt der Kreuzspaltlinie und den Empfangswandler mit dem zweiten Messpunkt, der die Kreuzspaltlinie nicht überspannt;
- (2) Starten Sie die Probennahme automatisch oder manuell, so dass die erste Welle des ersten Messpunkts auf dem Bildschirm des Geräts erscheint; klicken Sie auf **save**, um die Daten des ersten Messpunkts zu speichern.
- (3) Bewegt sich der sendende Schallkopf nicht, bewegen Sie den empfangenden Schallkopf zum nächsten Messpunkt und koppeln Sie ihn mit Koppelgel, führen Sie eine Probennahme durch, stellen Sie die Wellenform ein und klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, um sie zu speichern;
- (4) Wiederholen Sie Schritt 3, bis alle Punkte, die nicht die Nahtlinie überspannen, geprüft sind.

9.4.6 Messung mit Kreuzspalt

- (1) Koppeln Sie mit Koppelgel den Sendewandler mit dem ersten Messpunkt auf beiden Seiten der Kreuzspaltlinie;
- (2) Starten Sie die Probenahme automatisch oder manuell, so dass die erste Welle des ersten Messpunkts auf dem Bildschirm des Geräts erscheint; klicken Sie auf **save**, um die Daten des ersten Messpunkts zu speichern.
- (3) Bewegen Sie die beiden Schallköpfe gleichzeitig zum nächsten Messpunkt und koppeln Sie sie mit Koppelgel, nehmen Sie eine Probe, stellen Sie das Wellenprofil ein und klicken Sie auf **save**, um zu speichern;
- (4) Wiederholen Sie Schritt 3, bis alle Punkte der Kreuzspaltlinie geprüft sind.
- (5) Prüfen Sie, ob die erste Welle jedes Messpunktes richtig interpretiert wird. Wenn der Messwert falsch ist, lesen Sie ihn manuell erneut ab;
- (6) Wenn die erste Welle eines Messpunktes invertiert ist, sollte der Messpunkt auf den Invertierungspunkt gesetzt werden.

9.4.7 Beenden der Prüfung

Nachdem Sie alle Testbereiche in den oben genannten Schritten abgeschlossen haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **save**, um die Testergebnisse in einer Datei zu speichern.

9.4.8 Datenverarbeitung

Kopieren Sie die Festplattendaten auf den Computer, auf dem die PC-Software des Ultraschallgeräts installiert ist, starten Sie die Software und wählen Sie „Ultrasonic Strength Software“, wählen Sie den Dateipfad im Dateimenü, suchen Sie die soeben exportierten Daten und öffnen Sie sie. Sie können die Prüfdaten nun analysieren, auslesen, modifizieren und Berichte erstellen.

10 Kontakt

Bei Fragen, Anregungen oder auch technischen Problemen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Die entsprechenden Kontaktinformationen finden Sie am Ende dieser Bedienungsanleitung.

11 Entsorgung

HINWEIS nach der Batterieverordnung (BattV)

Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden: Der Endverbraucher ist zur Rückgabe gesetzlich verpflichtet. Gebrauchte Batterien können unter anderem bei eingerichteten Rücknahmestellen oder bei der PCE Deutschland GmbH zurückgegeben werden.

Annahmestelle nach BattV:

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 26
59872 Meschede

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt. Alternativ können Sie Ihre Altgeräte auch an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHS zugelassen.



PCE Instruments Kontaktinformationen

Germany

PCE Deutschland GmbH
Im Langel 26
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd
Trafford House
Chester Rd, Old Trafford
Manchester M32 0RS
United Kingdom
Tel: +44 (0) 161 464902 0
Fax: +44 (0) 161 464902 9
info@pce-instruments.co.uk
www.pce-instruments.com/english

The Netherlands

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0)53 737 01 92
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

France

PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-Forêts
France
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

Italy

PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6
55010 Loc. Gragnano
Capannori (Lucca)
Italia
Telefono: +39 0583 975 114
Fax: +39 0583 974 824
info@pce-italia.it
www.pce-instruments.com/italiano

United States of America

PCE Americas Inc.
1201 Jupiter Park Drive, Suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA
Tel: +1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176
info@pce-americas.com
www.pce-instruments.com/us

Spain

PCE Ibérica S.L.
Calle Mula, 8
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel. : +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

Turkey

PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.
Halkalı Merkez Mah.
Pehlivan Sok. No.6/C
34303 Küçükçekmece - İstanbul
Türkiye
Tel: 0212 471 11 47
Faks: 0212 705 53 93
info@pce-cihazlari.com.tr
www.pce-instruments.com/turkish

Denmark

PCE Instruments Denmark ApS
Birk Centerpark 40
7400 Herning
Denmark
Tel.: +45 70 30 53 08
kontakt@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/dansk