1 Allgemeines

Ziel und Zweck

(1) In dieser Prüfanweisung wird die Prüfung von Schienen mit dem Schienenprüfgerät Trackscan USE-B (SPG USE) beschrieben.

Ziel der Prüfung ist das Auffinden und Bewerten von inneren Fehlern und Anrissen mit Ultraschall. Dabei erfolgt eine Eingruppierung in Querfehler und horizontale Längsfehler.

Geltungsbereich

(2) Diese Prüfanweisung gilt für Schienen in Gleisen und Weichen der DB InfraGO AG.

Gerätetechnik

(3) Mit dem SPG USE wird die manuelle Inspektion von Schienen im Gleis mit Ultraschall-B-Bild-Bewertung durchgeführt.

Das Prüfsystem ermöglicht bei Bedarf die Prüfung in der klassischen A-Bild-Bewertung.

Für eine Durchführung der Ultraschallhandprüfung können Handprüfköpfe an das separate USB-Prüfgerät (UDT-1-B) angeschlossen werden.

Das Prüfsystem wird für die manuelle Ultraschallinspektion von Schienen in Gleisen und Weichen eingesetzt.

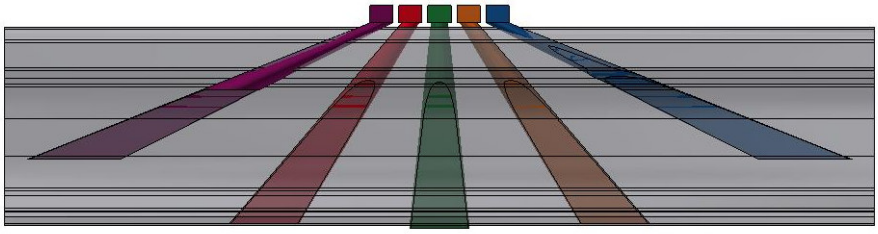
Bedienungsanleitung

(4) Die Bedienungsanleitung ist Teil dieser Prüfanweisung und zu beachten.

Prüfbereich

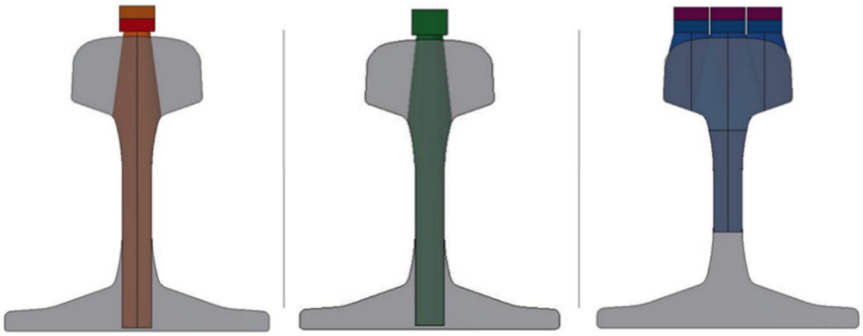
(5) Prüfbereich ist die Schiene entsprechend der vom Prüfsystem abgetasteten Bereiche nach Bild 01 und 02.

Bild 01 Prüfbereich SPG USE im Längsschnitt



0°
+ 35° / - 35° +-3°
+ 70° -3° Mitte / Fahrkante / Aussenkante
- 70° -3° Mitte / Fahrkante / Aussenkante

Bild 02 Prüfbereich SPG USE im Querschnitt



2 Voraussetzung für die Prüfung

Prüfkonzept

(1) Die Prüfung erfolgt mit neun Einzelschwingerprüfköpfen in Kontakttechnik. Die Schallfelder erfassen die Prüfbereiche in der Schiene nach Bild 01 und 02. Beim Prüfen werden alle Prüfköpfe im B-Bild dargestellt, welche einen Reflektor detektiert haben. Durch Aktivierung des Zoom-Modus (Bild 09) lassen sich die Anzeigen der jeweiligen Prüfköpfe im B-Bild betrachten und ausmessen.

Prüfungsvoraussetzungen

(2) Die Prüfung erfordert eine glatte, möglichst wenig korrodierte Oberfläche der Schiene. Es sind nur Bereiche prüfbar, auf denen alle Prüfköpfe mit einer ausreichend breiten Fahrfläche angekoppelt werden können. Bei zu geringer Breite der Koppelfläche, oder verschliffenem Schienenkopfquerprofil kann es zu Scheinanzeigen und zu Verkürzungen der Vorlaufstrecke kommen, welche eine Fehlbewertung der Anzeigen zur Folge haben können.

Prüfsystem

(3) Als Prüfsystem ist zu verwenden:

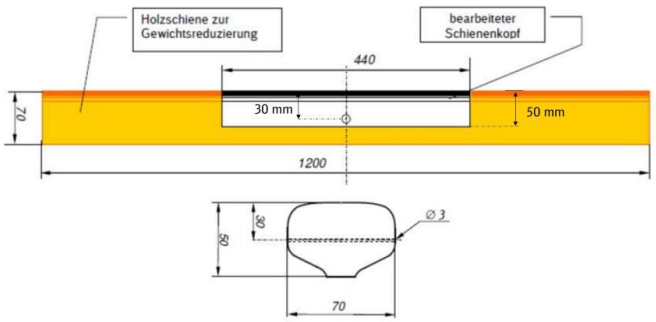
- Schienenprüfgerät SPG USE
- Tablet-PC,
- Handprüfköpfe,
- Kabel für die Handprüfköpfe (Lemokabel/-stecker),
- Prüfgerät für die Handprüfung (UDT-1-B),

Hilfsmittel

(4) Folgende Hilfsmittel sind vorzuhalten:

- Vergleichskörper Schiene (VK-Schiene) nach Bild 03 mit Querbohrung (QB) ø = 3 mm; 30 mm unter SO (Bohrungsmitte) und 50 mm dick in einem Träger
- Koppelmittel

Bild 03 Beispiel Vergleichskörper Schiene mit Querbohrung ∅ = 3 mm



3 Justierung

Allgemeines

(1) Vor Prüfbeginn und nach Wartungsarbeiten am Prüfsystem ist eine Entfernungs- und Empfindlichkeitsjustierung durchzuführen. Die Justierung erfolgt für jeden Prüfkopf im Justiermodus des jeweiligen Prüfsettings in der A-Bild Darstellung.

Häufigkeit der Justierung

(2) Eine korrodierte Schiene oder Temperaturschwankungen können während der Prüfung eine Änderung in den Verstärkungseinstellungen erforderlich machen. Das Prüfsystem speichert die letzten Einstellungen, mit denen im Gleis geprüft wurde. Daher muss das Prüfsystem immer arbeitstäglich vor Prüfbeginn neu justiert werden bzw. die Justierung am VK-Schiene überprüft werden.

Justierung SPK am VK-Schiene

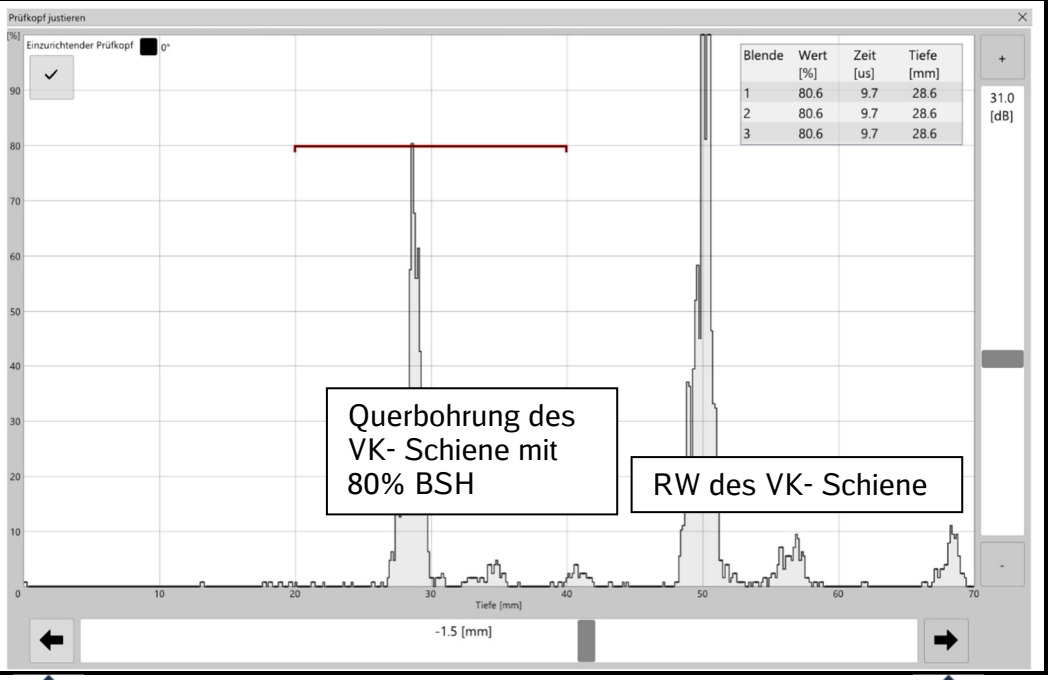
(3) Die Entfernungs- und Empfindlichkeitsjustierung des Senkrechtprüfkopf (SPK) erfolgt am VK-Schiene (Bild 03) in der A-Bild Darstellung.

Das Rückwandecho des VK-Schiene muss mit dem Schallweg von ca. 50 mm angezeigt werden. Gegebenenfalls ist der Vorlauf anzupassen (Bild 04).

Zur Kontrolle ist die Querbohrung anzuschallen. Das Bohrungsecho muss bei ca. 28,5 mm angezeigt werden.

Der Vorlauf wird mit den Pfeiltasten am unteren Bereich der B-Bild Anzeige eingestellt. Die Echohöhenanzeige der Querbohrung am VK-Schiene ist auf 80% BSH Bildschirmhöhe einzustellen (Bild 04).

Bild 04 Justierung am VK- Schiene im Einkanalmodus in der A-Bild Darstellung und Anpassung der Vorlaufzeit am Beispiel des SPK



Anpassung Vorlaufstrecke

Justierung WPK am VK-Schiene

(4) Die Entfernungsüberprüfung und Empfindlichkeitsjustierung der Winkelprüfköpfe (WPK) erfolgt am VK-Schiene (Bild 03) in der A- Bild Darstellung.

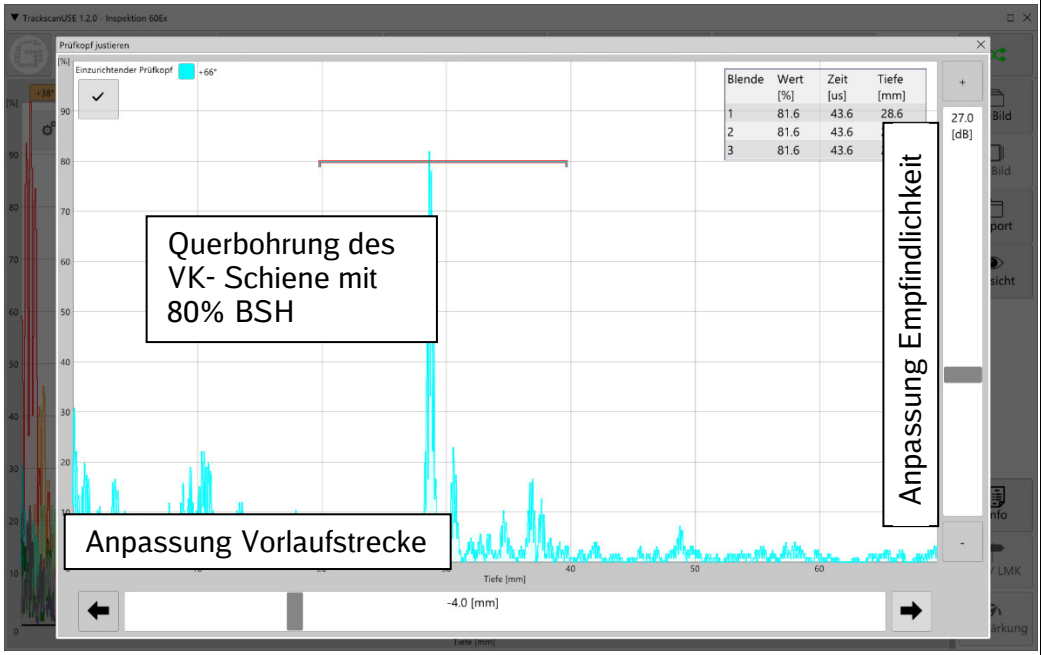
Die Tiefe der Querbohrung muss bei ca. 28,5 mm angezeigt werden (Bild 05).

Die Echohöhenanzeige der Querbohrung im VK-Schiene ist für alle 70° Prüfköpfe auf 80% BSH einzustellen (Bild 05).

Die Echohöhenanzeige der Querbohrung im VK-Schiene ist für alle 35° Prüfköpfe auf 80% BSH einzustellen.

Auch bei vorhandener BSH von 80% muss die Schwelle angetippt werden, um die Werte erneut abzuspeichern und somit eine dokumentierte Justierung abzuspeichern.

Bild 05 Justierung WPK am VK- Schiene im Einkanalmodus in der A-Bild Darstellung



4 Prüfung im SPG-Regelbetrieb in der B-Bild Darstellung

Grundeinstellungen

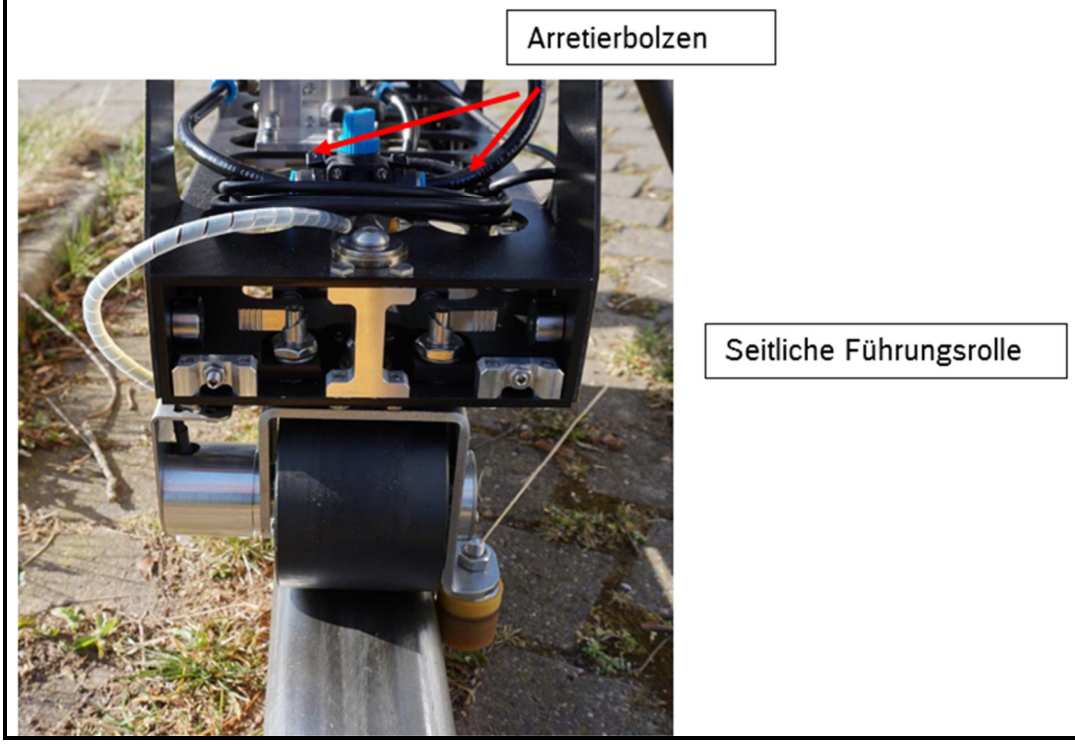
(1) Bei einer Überschreitung der Amplituden der voreingestellten Schwellen im A-Bild, wird im B-Bild ein Pixel geschrieben. Diese Schwellen sind im jeweiligen Prüfprofil hinterlegt und dürfen nicht verändert werden.

Für einen Entfernungsausgleich sind in dem Prüfsetting des Prüfsystems für die B-Bild Bewertung Schwellwerte mit unterschiedlichen Höhen hinterlegt.

Geräteführung

(2) Für die Schienenprüfung kann die Position der seitlichen Führungsrolle um 180° verstellt werden (Bild 06). Diese Position muss bei Prüfbeginn ausgewählt werden.

Bild 06 Laufrolle & seitliche Führungsrolle



(3) Für die Wasserzufuhr muss das Hauptventil vor dem Prüfungsstart manuell geöffnet werden. Ist der Prüfkopfträger in Transportstellung wird die Wasserzufuhr automatisch unterbrochen, um zu viel Wasserverlust zu vermeiden.

Koppelmittelzufuhr

(4) Nach dem Einschalten des Prüfgerätes und dem Öffnen der Prüfsoftware, kann über die Auswahl „Neue Prüfung/Justierung“ eine neue Prüfung gestartet werden.

Prüfstart

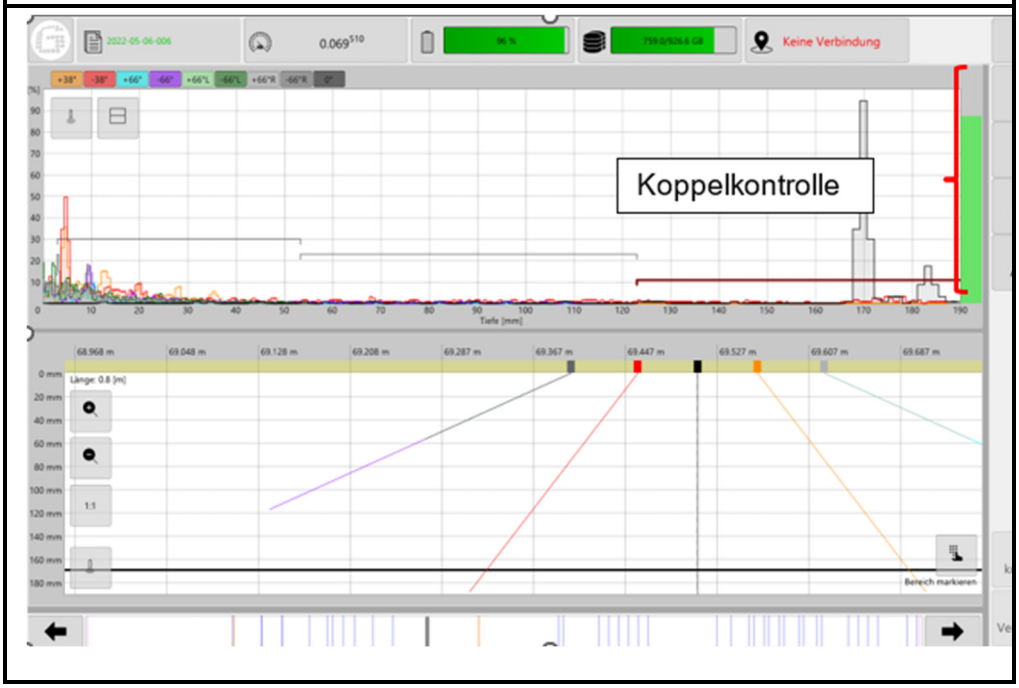
(5) Zu Beginn können die Prüfinformationen (Streckennummer, RKZ, Schienenseite) und Position der seitlichen Führungsrolle eingegeben werden.

Prüfinformationen

Kontrolle senkrechte Führung

(6) Auf der zu prüfenden Schiene ist das Rückwandecho auf 80% BSH nachzustellen und die Entfernungsjustierung auf Plausibilität zu überprüfen.–Während der Prüfung ist die Aufzeichnung des Rückwandechos mit Hilfe der grünen Balkenanzeige auf dem Bildschirm zu überwachen (Bild 07). Auftretende Anzeigen / ein wegfallendes Rückwandecho durch nichtsenkrechte Führung des SPG USE zur Schienenlängsachse, sind durch entsprechende Korrekturen auszugleichen.

Bild 07 Zustand der Balkenanzeige des Rückwandechos bei guter Ankopplung



Darstellungsbereich

(7) Die während eines Prüfvorgangs angezeigte Gleislänge beträgt min. 0,5 m und max. 25,0 m. Der Bereich kann während der Datenaufnahme angepasst werden.

Prüfstrecke

(8) Jeder Winkel hat einen anderen Schallweg zum Fehler. Um den Fehler sicher mit allen Winkeln aufzuzeichnen, sollte die Prüfstrecke mindestens 1 m betragen (50 cm für die Winkelprüfköpfe in Vorwärtsrichtung und 50 cm für die Prüfköpfe in Rückwärtsrichtung).

Die Software setzt dann die Ergebnisse (Einzelpixel) ortsgenau zusammen.

Fehlererfassung

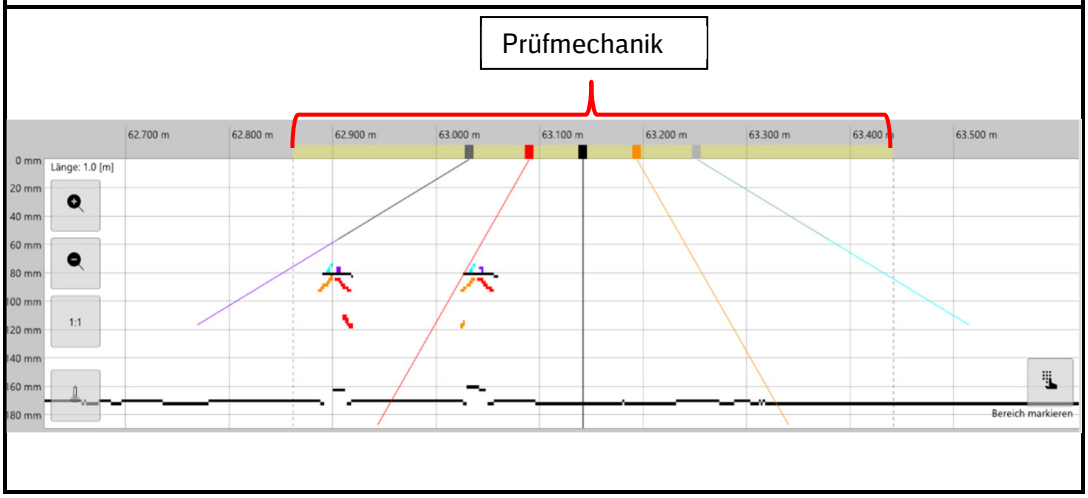
(9) Anzeigen, welche in ihrer Echohöhe die hinterlegte Registrierschwelle überschreiten, werden im B-Bild aufgezeichnet und sind in ihrer Größe (Länge, Tiefe) zu bestimmen. Der Prüfkopf, welcher die Anzeige detektiert, ist über die Farbcodierung ermittelbar. Zusätzlich werden die A-Bilder aller Prüfköpfe abgespeichert und erleichtern damit die nachträgliche Bewertung.

Fehlerposition

(10) Die Schallverläufe der A-Bilder werden im B-Bild entlang der schematischen Schallrichtungen in die Schiene eingeleitet.

Für eine visuelle Betrachtung des Fehlers auf der Schiene, zeigen zwei gestrichelte Markierungen im B-Bild den Bereich der Prüfmechanik (Bild 08).

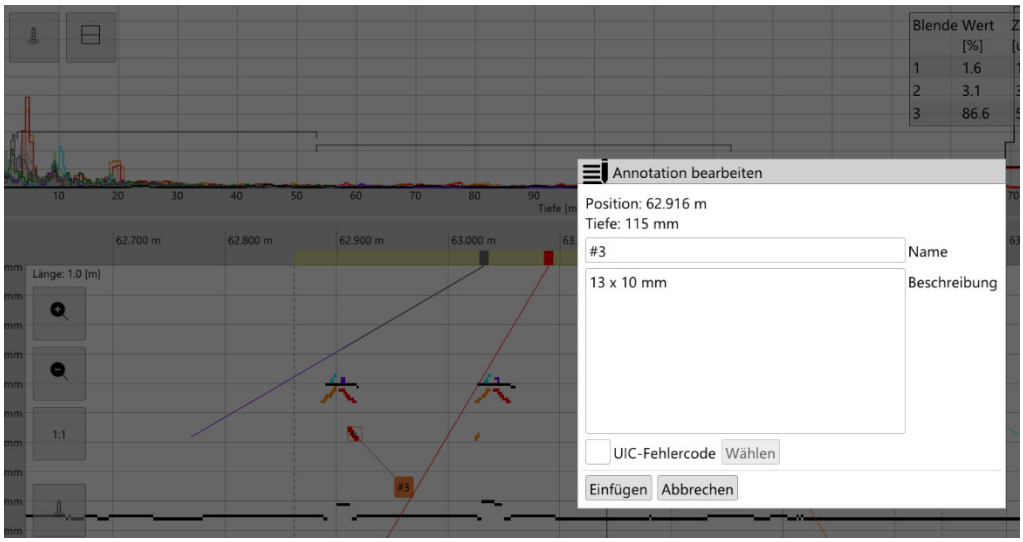
Bild 08 Position des SPG auf der Schiene



Bemaßung der Fehler

(11) Die Fehleranzeigen können mit der Software durch einen Klick auf „Bereich markieren“ und dem Aufziehen des Feldes um die Anzeige, bemessen werden (Bild 09). Dieses Markieren kann auch im Zoomfenster (Doppelklick im B-Bild) erfolgen. Zusätzliche Informationen (z.B. Fehler-Code, Orientierung) können eingetragen werden. Bewertung in LxB

Bild 09 Fehlerbemaßung einer Anzeige



Bewertung

(12) Anzeigen, die nicht eindeutig als Fehleranzeigen zugeordnet werden können, sind erst ab mindestens 4 zusammenhängenden Pixeln je Prüfkopf zu bewerten.

Im Bereich von Schweißungen sind Anzeigen aus den Winkelprüfköpfen erst ab mindestens 6 zusammenhängenden Pixeln zu bewerten.

0° PK Anzeigen aus der Kopfunterseite sind nicht bewertbar, hier ist die Neigung des SPG anzupassen.

Kontrolle Funktionsfähigkeit

(13) Kommt es bei der Prüfung zu Ausfällen von Rückwandecho-Anzeigen oder sonstigen Problemen mit dem Prüfsystem, sind die Prüfköpfe in der A-Bild-Bewertung entsprechend der Justierung (Abschn. 3) zu prüfen.

Kann diese nicht durchgeführt werden oder treten nicht nachvollziehbare Anzeigen auf, ist das Gerät dem Hersteller zur Kalibrierung zuzuführen.

Bohrungen

(14) An Bohrungen ist vor allem auf Anrisse zu achten. Besonderes Augenmerk ist dabei auf einen längeren Ausfall des RW-Echos und auf Anzeigen der WPK zu legen.

Bohrungsanrisse werden überwiegend mit dem SPK und WPK 35° erfasst.

AS-Schweißungen

(15) Nichtauflösbare Inhomogenitäten im Gussgefüge können zu Anzeigen im Bereich von AS-Schweißungen führen. Diese treten besonders durch Schrägeinschallung auf.

Das RW-Echo des Senkrechtprüfkopfes kann durch die Schweißwulst geschwächt werden oder vollständig ausfallen. Dieses ist nicht als indirekter Fehlernachweis zu bewerten.

5 Prüfung im SPG-Betrieb mit klassischer A-Bild Darstellung

Anwendungsbereich

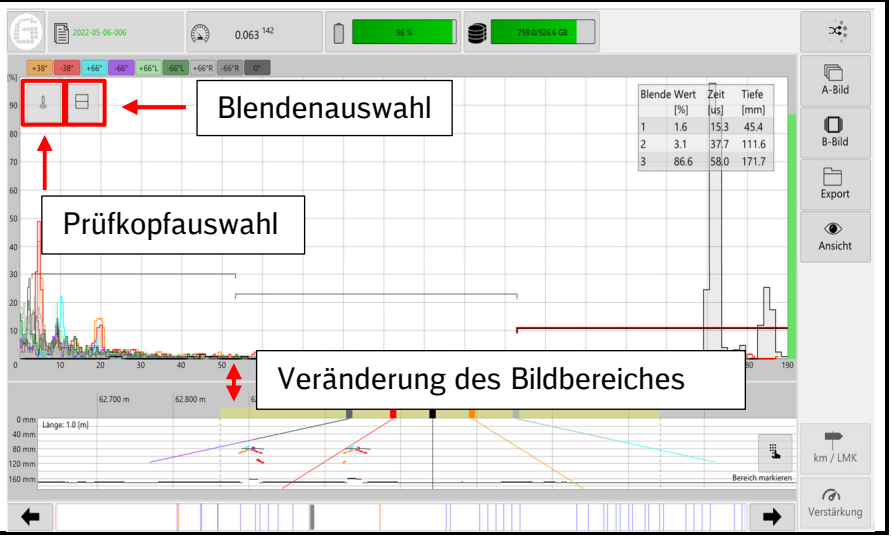
(1) Zusätzlich zur B-Bild Bewertung kann der Prüfer sich die Anzeigen auch in der klassischen A-Bild Bewertung betrachten. Für eine bessere Betrachtung kann der Darstellungsbereich des A-Bildes vergrößert werden.

Die A-Bild Funktion des SPG USE soll nur in Ausnahmefällen oder schwierigen Prüfsituationen eingesetzt werden, wenn z.B. eine detaillierte Bewertung im B-Scan nicht möglich ist.

A-Bild Darstellung

(2) Es kann die Ansicht aller Prüfköpfe im Mehrkanalmodus ausgewählt werden (Bild 10). Zur Betrachtung einer einzelnen Anzeige können Prüfköpfe mit abgewählt werden.

Bild 10 Prüfen mit A-Bild Darstellung im Mehrkanalmodus



Registriergrenze

(3) Anzeigen, welche in ihrer Echohöhe 40 % BSH überschreiten, sind in ihrer Fehlergröße (Länge, Tiefe) zu bestimmen. Dafür ist der Prüfkopf, welcher die Anzeige detektiert, zu ermitteln. Durch Auswahl der entsprechenden Blende, können die Werte direkt abgelesen werden.

Bestimmung Fehlerposition

(4) Für eine genaue Bestimmung der Fehlerposition in der Schiene ist nur der maßgebende Prüfkopf einzuschalten, die Anzeige zu optimieren und die Anzeigeposition im A-Bild zu bestimmen.

Der Schallaustrittspunkt wird weiterhin im B-Bild angezeigt.

Fehlergröße Längsfehler

(5) Die Fehlergröße horizontaler Längsfehler wird mit dem SPK nach der Halbwertsmethode (6 dB Abfall) bestimmt.

Fehlergröße Querfehler

(6) Querfehler werden durch die Schrägeinschallung mit dem WPK 70° oder 35° detektiert. Die Ermittlung der Fehlergröße erfolgt mit der Halbwertsmethode (6 dB Abfall). Dabei ist die Ausdehnung des Querfehlers durch die Differenz der Halbwertsanzeige zu bestimmen.

Ausfall RW-Echo indirekter Fehlernachweis

(7) Kommt es bei der Prüfung zu einem Ausfall oder einem Abfall des RW–Echos unter 40 % BSH beim SPK, ist dies als indirekter Fehlernachweis zu werten. Die Fehlergröße wird ebenfalls nach der Halbwertsmethode (6 dB Abfall) bestimmt.

Bohrungen

(8) An Bohrungen ist vor allem auf Anrisse zu achten. Besonderes Augenmerk ist dabei auf einen längeren Ausfall des RW-Echos und Anzeigen der WPK zu legen.

Bohrungsanrisse werden überwiegend mit dem SPK und WPK 35° erfasst.

AS-Schweißungen

(9) Nichtauflösbare Inhomogenitäten im Gussgefüge können zu Anzeigen im Bereich von AS-Schweißungen führen. Diese treten besonders durch Schrägeinschallung auf.

Das RW-Echo des Senkrechtprüfkopfes wird durch die Schweißwulst geschwächt oder fehlt ganz. Dieses ist nicht als indirekter Fehlernachweis zu bewerten.

Steile, nadelförmige Anzeigen, die aus dem Echogebirge heraustreten oder mit dem Senkrechtprüfkopf erfasst werden, sind entsprechend zu bewerten und einzustufen.

6 Prüfungsdurchführung mit Handprüfköpfen

Anwendungsbereich

(1) Bei Bedarf oder wenn es im Inspektionsplan gefordert ist, sind Prüfungen mit externen Handprüfköpfen durchzuführen.

Anwendung

(2) Zur Anwendung des Prüfsystems als Handprüfgerät muss das Prüfgerät UDT-1-B an einen freien USB-Port des Tablets angeschlossen und in der Software der Punkt „Handprüfung starten“ ausgewählt werden.

Justierung, Durchführung, Bewertung

(3) Die Justierung, Prüfungsdurchführung und Bewertung sind gemäß Prüfrichtlinie für die Ultraschallprüfung mit Handprüfköpfen durchzuführen.