

DIN EN 16729-5:2023-07 (D)

Bahnanwendungen - Oberbau - Zerstörungsfreie Prüfung an Schienen im Gleis - Teil 5: Zerstörungsfreie Prüfung an Schweißungen im Gleis; Deutsche Fassung EN 16729-5:2023

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	9
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen	11
3 Begriffe	11
4 Symbole und Abkürzungen	11
5 ZfP-Verfahren zur Detektion von Fehlern in Schienenschweißungen.....	12
5.1 Allgemeines.....	12
5.2 Sichtprüfung - VT	14
5.2.1 Allgemeines.....	14
5.2.2 VT-Inspektionsbereich.....	14
5.2.3 Beispiele für Fehler	14
5.3 Ultraschallprüfung - UT	14
5.3.1 Allgemeines.....	14
5.3.2 UT-Inspektionsbereich.....	14
5.3.3 Beispiele für Fehler	14
6 Beschreibung von Schweißfehlern.....	15
6.1 Fehler in Lichtbogen-Reparaturschweißungen	15
6.1.1 Volumetrische Fehler - Porosität.....	15
6.1.2 Planare Fehler	16
6.2 Fehler in Abbrennstumpfschweißungen (trimetallische Schweißungen)	18
6.3 Fehler in einer aluminothermischen Schweißung	20
6.3.1 Volumetrische Fehler.....	20
6.3.2 Planare Fehler	25
6.3.3 Thermische Kontraktion (Wärmeriss)	30
6.3.4 Ermüdungsrisse.....	31
7 Dokumentation	32
7.1 Allgemeines.....	32
7.2 Anforderungen an die Dokumentation der Sichtprüfung.....	32
7.3 Anforderungen an die Dokumentation der Ultraschallprüfung	33
Anhang A (informativ) Sichtprüfungen an Schweißungen.....	34
A.1 Allgemeines.....	34
A.2 Sichtprüfung von Schweißungen.....	34
A.2.1 Prüfgeräte	34
A.2.2 Vorbereitung und Ablauf der Prüfung.....	34
Anhang B (informativ) Ultraschall-Prüfverfahren für Schweißungen	35
B.1 Allgemeines.....	35
B.2 Ultraschallprüfungen an Schweißungen	35
B.2.1 Prüfmittel.....	35
B.2.2 Prüfungsvorbereitung und -verfahren.....	43
B.3 Phase W: Handgeführtes Rollgerät.....	43

B.3.1	Allgemeines.....	43
B.3.2	Überblick.....	43
B.3.3	Vergleichskörper für die Prüfung W.1	43
B.3.4	Vergleichskörper für die Prüfungen W.2 und W.3	43
B.3.5	Transferkorrektur für die Prüfungen W.1 bis W.3.....	44
B.3.6	Koppelmittel	44
B.3.7	Inspektionsbereich.....	44
B.4	Phase H: Handprüfköpfe	44
B.4.1	Allgemeines.....	44
B.4.2	Überblick.....	44
B.4.3	Vergleichskörper für die Prüfung H.1	44
B.4.4	Vergleichskörper für die Prüfung H.2	45
B.4.5	Vergleichskörper für die Prüfungen H.3 und H.4	46
B.4.6	Transferkorrektur für die Prüfungen H.1 bis H.4.....	46
B.4.7	Koppelmittel	48
B.4.8	Inspektionsbereiche	48
B.5	Phase T: Tandem 45° auf der Fahrfläche.....	51
B.5.1	Überblick.....	51
B.5.2	Vergleichskörper für die Prüfung T.1.....	52
B.5.3	Transferkorrektur für die Prüfung T.1	52
B.5.4	Koppelmittel	52
B.5.5	Inspektionsbereich für T.1.....	52
B.6	Phase TS: Tandem 70° an der Seite des Schienenkopfes, -stegs und -fußes	53
B.6.1	Überblick.....	53
B.6.2	Vergleichskörper für die Prüfung TS.1	53
B.6.3	Vergleichskörper für die Prüfung TS.2	54
B.6.4	Vergleichskörper für die Prüfung TS.3	55
B.6.5	Transferkorrektur für die Prüfungen TS.1 bis TS.3	55
B.6.6	Koppelmittel	56
B.6.7	Inspektionsbereiche	56
	Literaturhinweise.....	58

Bilder

Bild 1	— Porosität an Lichtbogen-Reparaturschweißungen (a)	15
Bild 2	— Porosität an Lichtbogen-Reparaturschweißungen (b)	16
Bild 3	— Oberflächenrissbildung.....	17
Bild 4	— Querriss.....	18
Bild 5	— Bindefehler.....	18
Bild 6	— Bindefehler in der Trimetallzone (a).....	19
Bild 7	— Bindefehler in der Trimetallzone (b)	20
Bild 8	— Porosität an aluminothermischen Schweißungen	21
Bild 9	— Nichtmetallischer volumetrischer Einschluss (a)	22
Bild 10	— Nichtmetallischer volumetrischer Einschluss (b).....	23
Bild 11	— Lunker	24

Bild 12 — Aluminothermische Schweißung mit Bindefehler am Schienenfuß und Porosität	25
Bild 13 — Sandeinbrand.....	26
Bild 14 — Oberflächenfehler an der Schweißwulst.....	27
Bild 15 — Querriss im Werkstoff der Oberflächenschweißung (a).....	28
Bild 16 — Querriss im Werkstoff der Oberflächenschweißung (b).....	29
Bild 17 — Beschädigung der Schweißwulst am Steiger	30
Bild 18 — Thermische Kontraktion	31
Bild 19 — Ermüdungsriß.....	32
Bild B.1 — Prüfkopfpositionen für die Prüfphase H.....	36
Bild B.2 — Prüfkopfpositionen für die Prüfphase T	37
Bild B.3 — Prüfkopfpositionen für die Prüfphase TS.....	38
Bild B.4 — Bereich der Schweißung, der mithilfe der Verfahren geprüft wird.....	39
Bild B.5 — Vergleichskörper WS für Prüfung W.2 und W.3	43
Bild B.6 — Vergleichskörper AT0 für die Prüfung H.1.....	45
Bild B.7 — Vergleichskörper AT45 für die Prüfung H.2	45
Bild B.8 — Vergleichskörper AT70 für Prüfung H.3 und H.4	46
Bild B.9 — Position für die Transferkorrektur für 0°-Prüfköpfe (Seitenansicht)	47
Bild B.10 — Position für die Transferkorrektur für 45°-Prüfköpfe (Seitenansicht)	48
Bild B.11 — Position für Transferkorrektur für die 70°-Prüfköpfe (Draufsicht)	48
Bild B.12 — Prüf- und Inspektionsbereich in Längsrichtung für H.1.....	49
Bild B.13 — Prüf- und Inspektionsbereich im Querschnitt für H.1	50
Bild B.14 — Prüf- und Inspektionsbereich in Längsrichtung für H.2.....	50
Bild B.15 — Prüf- und Inspektionsbereich in Längsrichtung für H.3.....	51
Bild B.16 — Prüf- und Inspektionsbereich für H.4 im Schienenfuß	51
Bild B.17 — Vergleichskörper für die Inspektion T.1	52
Bild B.18 — Prüf- und Inspektionsbereich für Prüfung T.1	53
Bild B.19 — Vergleichskörper für die Prüfung TS.1	54
Bild B.20 — Vergleichskörper für die Prüfung TS.2 (Seitenansicht)	54
Bild B.21 — Vergleichskörper für die Prüfung TS.3	55

Bild B.22 — Prüf- und Inspektionsbereich für Prüfung TS.1	56
Bild B.23 — Prüf- und Inspektionsbereich für Prüfung TS.2	57
Bild B.24 — Prüf- und Inspektionsbereich für Prüfung TS.3	57

Tabellen

Tabelle 1 — Abkürzungen.....	12
Tabelle 2 — Prüfverfahren der Schweißfehler entsprechend der Prüfnummer in Anhang A und Anhang B.....	13
Tabelle 3 — Porosität.....	15
Tabelle 4 — Oberflächenrissbildung.....	16
Tabelle 5 — Querriss	17
Tabelle 6 — Bindefehler.....	18
Tabelle 7 — Bindefehler.....	18
Tabelle 8 — Porosität.....	20
Tabelle 9 — Nichtmetallische volumetrische Einschlüsse.....	21
Tabelle 10 — Lunker	23
Tabelle 11 — Bindefehler	24
Tabelle 12 — Sandeinbrand.....	25
Tabelle 13 — Oberflächenfehler an der Schweißwulst.....	26
Tabelle 14 — Querriss im Werkstoff der Oberflächenschweißung.....	27
Tabelle 15 — Beschädigung der Schweißwulst am Steigerfuß.....	29
Tabelle 16 — Thermische Kontraktion	30
Tabelle 17 — Ermüdungsrisse.....	31
Tabelle B.1 — Übersicht der Prüfphasen.....	40