

Betriebsvorschrift Nr. T4_429/0

Oberbauschweißarbeiten im Netz der DVB AG

0 Änderungshistorie

1 Geltungsbereich


2 Grundsätze / Festlegungen / Verfahrensregelungen


- 2.1 Zulassungsbedingungen für Oberbauschweißarbeiten
- 2.2 Profile und Nutzungsbedingungen bei der DVB AG
- 2.3 Schweißverfahren
- 2.4 Verbindungsschweißen
- 2.5 Verschleißbedingtes Auftragschweißen
- 2.6 Reparaturschweißen
- 2.7 Organisation von Instandhaltungsarbeiten
- 2.8 Gütesicherung und Dokumentation

3 Arbeits- und Umweltschutz

- 3.1 Transport von technischen Gasen
- 3.2 Kunststoffe an der Schiene
- 3.3 Besondere Gefährdungen beim Aluminothermischen Verbindungsschweißen

4 Schlussbestimmungen


Hanusch
Centerleiter Infrastruktur


Silbermann
verantwortliche Schweiß-
aufsichtsperson (VSAP)

Verteiler: TI, K5, K52, T 4, T 402, T 41, T 412, T 413, T 415, T 417, T 418, T 45, T 45/8,
A15

0 Änderungshistorie

Datum	Änderungsinhalt
20190819	Erstellung Betriebsvorschrift

Tabelle 1 Änderungsindex

1 Geltungsbereich

Diese Betriebsvorschrift (BV) gilt für alle Mitarbeiter der Dresdner Verkehrsbetriebe AG (DVB AG), für Planungs- und Bauunternehmen, sowie Ingenieurbüros zur Bauüberwachung und Bauoberleitung verbindlich, die im Auftrag der DVB AG an den Gleisanlagen der Straßenbahn und Bergbahnen tätig sind

Die Betriebsvorschrift regelt die Ausführung von Oberbauschweißarbeiten, sowie die zugehörige Qualifizierung von Oberbauschweißpersonal in Ergänzung zur gültigen VDV-Schrift 609 „Oberbauschweißen bei Nahverkehrsunternehmen“ sowie DIN EN 14730 „Bahnanwendungen – Oberbau – Aluminothermisches Schweißen von Schienen“ und DIN EN 16771 „Bahnanwendungen – Infrastruktur – Aluminothermisches Schweißen von Rillenschienen“. In Bezug auf die VDV-Schrift 609 gelten vorrangig die Festlegungen dieser Betriebsvorschrift.

2 Grundsätze / Festlegungen / Verfahrensregelungen

Diese BV wurde erstellt durch die Schweißaufsicht Oberbau.

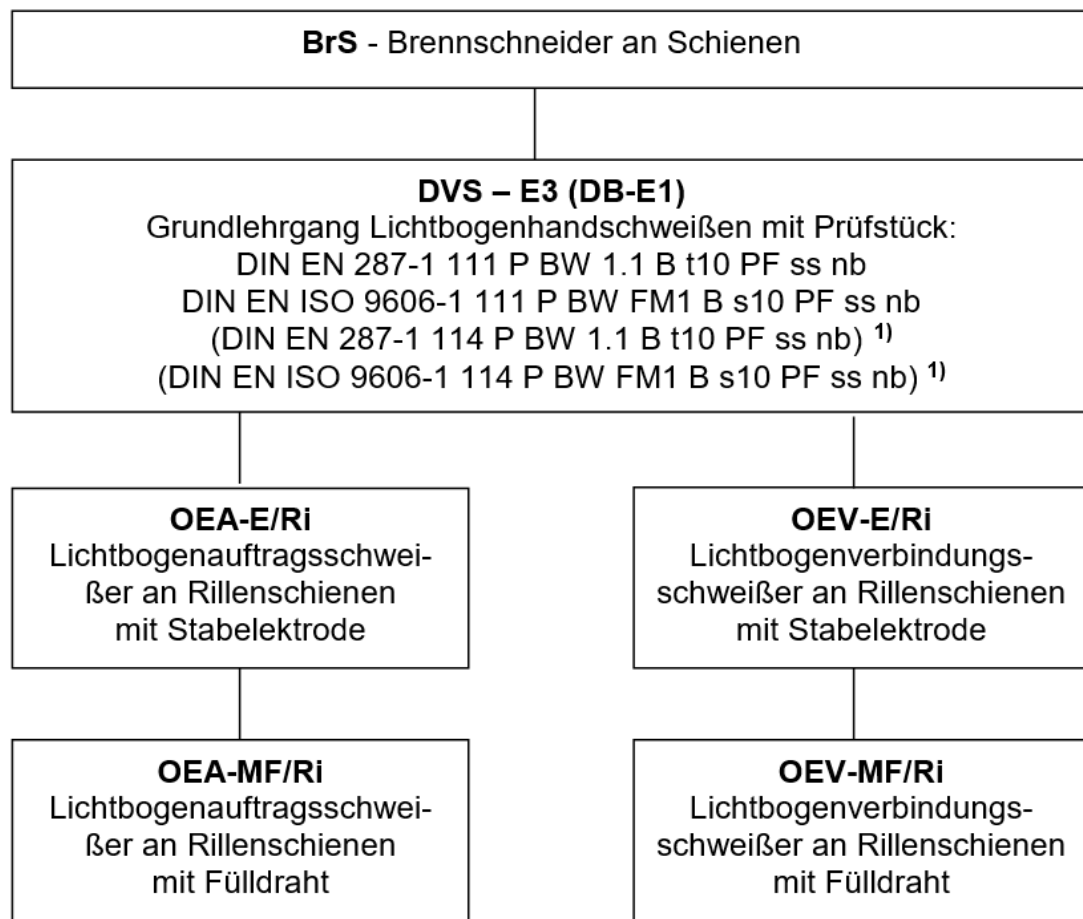
Eine Belehrung über den Inhalt dieser BV ist in den betroffenen Bereichen des Centers Infrastruktur jährlich durch die Führungskräfte aktenkundig durchzuführen. Die nächste Revision erfolgt im September 2021

2.1 Zulassungsbedingungen für Oberbauschweißarbeiten

2.1.1 DVB-interne Qualifizierung Oberbauschweißer

Die schweißtechnischen Personale im Bereich T41 müssen für Oberbauschweißarbeiten an Gleisanlagen der DVB AG eine Zusatzqualifikation (Abbildung 1) besitzen.

Alle neu einzustellenden oder hinsichtlich der Oberbauschweißtechnik auszubildenden Mitarbeiter des Instandhaltungsbereiches Gleisanlagen, welche Oberbauschweißarbeiten an Gleisanlagen im gesamten Gleisnetz der DVB AG durchführen sollen, oder im Weichenbau tätig sind, müssen vor ihrem Einsatz auf das Oberbauschweißen qualifiziert werden.



¹⁾ Nur erforderlich, wenn Mitarbeiter mit dem Schweißverfahren 114 auch andere als Oberbauschweißerarbeiten ausführen können soll

Abbildung 1 Qualifizierungsanforderungen Oberbauschweißer intern

Die Zulassungsprüfung erfolgt nach der unter Punkt 2.1.3 vorgegebenen Verfahrensweise.

Wird diese Zulassungsprüfung erfolgreich absolviert, bekommt der Oberbauschweißer eine Zulassung für das geprüfte Oberbauschweißverfahren erteilt. Gleichzeitig erfolgt eine Aufnahme in den Rhythmus der Wiederholungsprüfungen (jährlich Schiene, zweijährig Blech nach DIN EN ISO 9606-1) der DVB AG.

Für das oberbauschweißtechnische Personal der DVB AG ist die Gültigkeitsdauer einer erteilten Zulassung abhängig vom Absolvieren und Bestehen der DVB-internen Wiederholungsprüfungen nach 6.OA_04_000 „Schweißen“. Sie ist nicht abhängig von einer aktuellen Eignungsbescheinigung / Zulassung nach Ril 826.1010 der DB AG.

Die Oberbauschweißer müssen einmal im Jahr eine fachkundliche und praktische Wiederholungsprüfung in dem jeweilig freigegebenen Schweißverfahren ablegen. Diese ist beim Weichenbau Reick in Betriebslage durchzuführen. Dazu zählt auch das Brennschneiden von Schienenwerkstoffen (BrS). Der Abstand zwischen zwei Wiederholungsprüfungen sollte mindestens 6 Monate betragen. Für die Organisation,

Durchführung und Bewertung der Wiederholungsprüfung ist die Schweißaufsicht Oberbau der DVB AG verantwortlich.

Bewertet werden die Kriterien entsprechend den Bewertungsbögen dieser Betriebsvorschrift (Anhang 1 bis 3). Die Durchführung der jährlichen Wiederholungsprüfung ist dem Fachbereich möglichst langfristig anzuzeigen.

Die Wiederholungsprüfungen für das jeweilige Kalenderjahr sind bis spätestens Januar des Folgejahres zu absolvieren. Bei Nichtbestehen der Wiederholungsprüfung können bis zu zwei weitere Wiederholungsprüfungen durchgeführt werden. Werden auch diese nicht bestanden, ist das schweißtechnische Personal bis auf weiteres von der Durchführung von Oberbauschweißarbeiten zu entbinden. Geeignete Weiterbildungsmaßnahmen sind in Absprache mit dem disziplinarisch Vorgesetzten gegebenenfalls zu ergreifen.

Bei begründetem Verdacht auf mangelhafte Fertigkeiten kann auch im laufenden Jahr eine gesonderte Wiederholungsprüfung durchgeführt werden. Eine Sperrung zur Durchführung von Oberbauschweißarbeiten kann im begründeten Einzelfall durch die Schweißaufsicht Oberbau jederzeit erfolgen.

Eine Übersicht der aktuell zugelassenen internen Oberbauschweißer der DVB AG wird durch die Schweißaufsicht Oberbau geführt.

2.1.2 Qualifizierung Firmen / Oberbauschweißer extern

Jede Baufirma, der selbst oder durch von ihm beauftragte Nachunternehmer Oberbauschweißarbeiten an Gleisanlagen der DVB AG vornimmt oder vornehmen lässt, braucht dafür eine gültige Zulassung der DVB AG. Die Zulassung zur Durchführung von Oberbauschweißarbeiten bei der DVB AG kann sowohl für alle, als auch für einzelne Schweißverfahren formlos beantragt werden.

Mit Beantragung eines Zulassungsverfahrens sind der DVB AG folgende Unterlagen digital zu übergeben:

Nachweis	MF	E	AS
aktuelle Eignungsbescheinigung/Zulassung nach Ril 826.1010 (NEU 826.2050A01) der DB AG für die Durchführung von Oberbauschweißarbeiten nach 826.1010Z01 (NEU 826.1000V02) nach Ril 826.1020 (NEU 826.2000) für Klasse 1			X
aktuelle Eignungsbescheinigung/Zulassung nach Ril 826.1010 (NEU 826.2050A01) der DB AG für die Durchführung von Oberbauschweißarbeiten nach 826.1010Z01 (NEU 826.1000V02) nach Ril 826.1020 (NEU 826.2000) für Klasse 3	X	X	
aktuelle Eignungsbescheinigung/Zulassung nach Ril 826.1010 (NEU 826.2050) der DB AG für die Durchführung des Spannungsausgleiches nach 826.1010Z03 (NEU 826.2050Z03) nach Ril 826.1030 (NEU 826.2000A02)	X	X	X
Gültige Schweißerprüfung	X	X	X
Aktueller Eignungsnachweis entsprechend DIN EN 14730-2 Punkt 4.1			X
Ergebnisse der jährlichen fachkundlichen und praktischen Wiederholungsprüfung	X	X	X

Angaben der zur Verwendung vorgesehenen Schweißzusatzwerkstoffwerkstoffe (DB-Zulassung, Elektrodenkennblatt, Sicherheitsdatenblatt)	X	X	
Nachweis	MF	E	AS
Angaben der zur Verwendung vorgesehenen Schweißportionen (Typ, Bezeichnung, Hersteller)			X
Qualifizierte Schweißanweisungen (WPS) nach DIN EN ISO 15607 für die durchzuführenden Schweißarbeiten zur Genehmigung durch die DVB AG	X		
Arbeitsanweisungen nach DIN EN 14730 bzw. DIN EN 16771 für die durchzuführenden Schweißarbeiten zur Genehmigung durch die DVB AG			X
Verfahrensanleitung zur Durchführung von Qualitätskontrollen (Ziel, Empfänger, Anwendungsbereich, Kompetenzen, Vorgehensweise, Dokumentation)	X	X	X
Referenzen im Bereich Straßenbahngleisbau	X	X	X

Tabelle 2 Übersicht Nachweisunterlagen Verbindungsschweißen

Nachweis	UP	E
Gültige Schweißerprüfung	X	X
Ergebnisse der jährlichen fachkundlichen und praktischen Wiederholungsprüfung	X	X
Nachweis einer aufgabenbezogenen Einweisung durch die vSAP ihrer Firma nachweisen, sowie eine gültige Prüfung nach DIN EN ISO 14732 (Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen) für die Bedienung der Schweißeinrichtung	X	
Angaben der zur Verwendung vorgesehenen Schweißzusatzwerkstoffwerkstoffe (DB-Zulassung, Elektrodenkennblatt, Sicherheitsdatenblatt)	X	X
Qualifizierte Schweißanweisungen (WPS) nach DIN EN ISO 15607 für die durchzuführenden Schweißarbeiten zur Genehmigung durch die DVB AG	X	X
Verfahrensanleitung zur Durchführung von Qualitätskontrollen (Ziel, Empfänger, Anwendungsbereich, Kompetenzen, Vorgehensweise, Dokumentation)	X	X
Referenzen im Bereich Straßenbahngleisbau	X	X

Tabelle 3 Übersicht Nachweisunterlagen Auftragschweißen

Bei Änderungen oder Erneuerung vorstehend genannter Unterlagen sind diese jeweils aktualisierten Daten unverzüglich und unaufgefordert digital nachzureichen. Dies trifft auch auf geänderte Schweißaufgaben und damit verbundene Änderungen von Schweißanweisungen zu, welche zur Genehmigung durch die DVB AG einzureichen sind.

2.1.3 Zulassungsprüfung

Geprüft wird das gesamte zum Einsatz im Gleisnetz der DVB AG vorgesehene schweißtechnische Personal in jedem Schweißverfahren, welches es zukünftig ausführen soll. Die Prüfung, Bewertung und Auswertung erfolgt in deutscher Sprache. Theoretischer und praktischer Prüfungsteil sind von ein- und demselben schweißtechnischen Personal zu absolvieren.

- fachtheoretischer Teil
 - geltendes Regelwerk
 - Arbeits- und Umweltschutz

- Schweißverfahren (je angefragtes Schweißverfahren ein Fragebogen)

- praktischer Teil
 - Verbindungsschweißen – je Schweißverfahren ein Stoß, Brennschnitte sind ggf. mit auszuführen und Bestandteil der Prüfung.
 - Auftragschweißen - Aufschweißen Trapez zur Darstellung der Beseitigung eines Fahrflächenfehlers und Ausfugen einer bananenförmigen Vertiefung an der Fahrkante mit anschließendem Aufschweißen zur Darstellung der Beseitigung eines Fahrkantenfehlers.
 - Arbeiten werden beobachtet und bewertet entsprechend den Bewertungsbögen dieser Betriebsvorschrift (Anhang 1 bis 3).

Ausnahme: Bei AS-SkV wird die Vorlage folgender Unterlagen für den Schweißer als fachlicher Nachweis anerkannt:

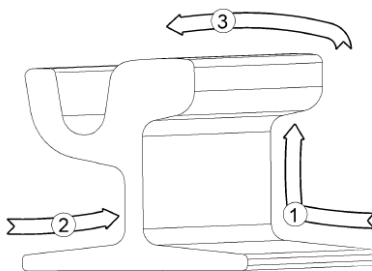
- Eignungsnachweis des schweißtechnischen Personals entsprechend DIN EN 14730-2 Punkt 4.1
- Ergebnisse der jährlichen fachkundlichen und praktischen Wiederholungsprüfung entsprechend Ril 826.1020 (NEU 826.2000) mit positivem Befund

Der fachtheoretische Teil gilt von dem schweißtechnischen Personal als bestanden, welches mindestens 80 Prozent der Fragen richtig beantwortet hat. Der Fragenkatalog wird jährlich durch die Schweißaufsicht Oberbau erneuert.

Ablauf praktischer Prüfungsteil - Verbindungsschweißen:

- Schweißen vorgegebener Profile mit definiertem Schweißverfahren
- Beobachtung / Bewertung Arbeits- und Unfallschutz, Ausrüstung
- Prüfstücke werden vermessen, VT- und UT-geprüft sowie gebrochen. Bruchkraft und Weg werden ermittelt und ausgewertet. Das Bruchbild wird einer Bewertung unterzogen nach Maßgabe des fachkundigen Prüfers. Zerstörungsfreie und zerstörende Prüfung können auf Wunsch im Beisein des Antragstellers erfolgen.

Brennschnittreihenfolge
Rillenschiene:



Prüfungsstück Verbindungsschweißen
Rillenschiene:

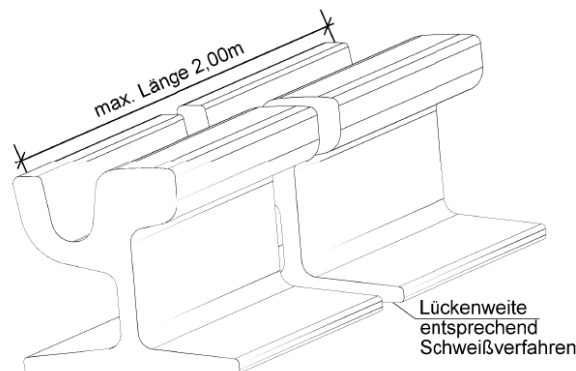


Abbildung 2 Prüfstückübersicht Verbindungsschweißen

Ablauf praktischer Prüfungsteil - Auftragschweißen:

- Ausfugen einer bananenförmigen Vertiefung mit Fugenhobel an bereitgestelltem Prüfstück und Aufschweißen mit Auftragelektrode

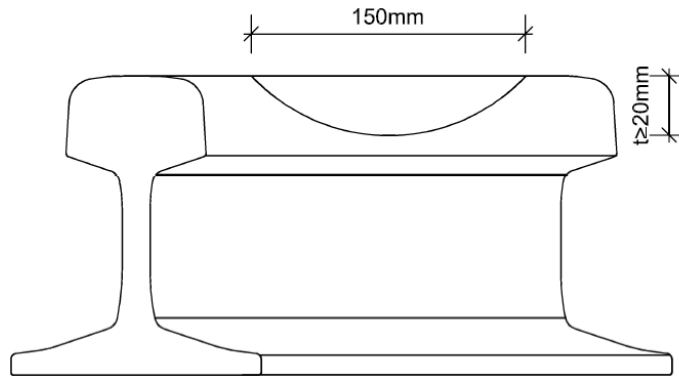


Abbildung 3 Prüfungsstück Auftragschweißen Fahrkante

- Regelwerkskonformes Aufarbeiten einer Schadstelle an bereitgestelltem Prüfstück mit Trapezschiweißung
- Aussehen Prüfstück:

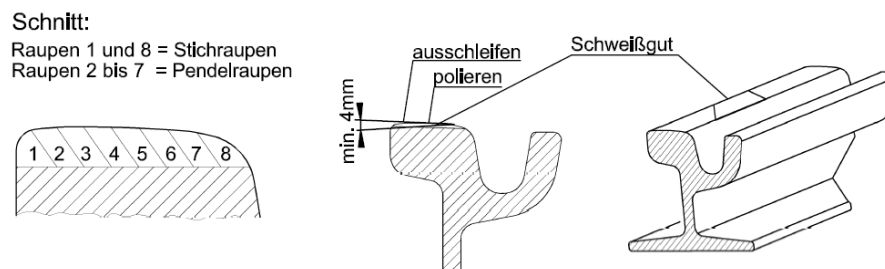


Abbildung 4 Prüfungsstück Auftragschweißung Trapez Rillenschiene

- Das Schienenmaterial wird von der DVB AG bereitgestellt. Alle weiteren Materialien wie Formen, Schweißportionen, weitere Schweißzusatzwerkstoffwerkstoffe, Werkzeuge etc. sind durch die Schweißfirma mitzubringen.
- Bewertet werden die Kriterien des praktischen Prüfungsteils entsprechend den Bewertungsbögen dieser Betriebsvorschrift (Anhang 1 bis 3).
- Die Kosten für die durchgeführte Biegebruchprüfung der Verbindungsschweißungen betragen 445,00 Euro zzgl. gesetzlicher Mehrwertsteuer je Prüfstück und Schweißer, sofern nicht durch ein aktuelleres DVB-Preisblatt ein anderer Betrag festgeschrieben wird. Sie sind im Falle einer nicht bestanden Prüfung vom Antragsteller zu tragen.

Alle Oberbauschweißfirmen, welche sich für Oberbauschweißarbeiten im Netz der DVB AG bewerben, erhalten eine Prüfnummer. Jeder Oberbauschweißer erhält eine persönliche Prüfnummer, welche sich aus der Prüfnummer der Firma und einer fortlaufenden Zahl zusammensetzt. Die aktuelle tabellarische Auflistung aller zugelassenen Oberbauschweißer wird bei der Schweißaufsicht Oberbau geführt. Anhang 4 dieser Betriebsvorschrift enthält eine Aufstellung aller für Oberbauschweißarbeiten im Netz der DVB AG zugelassenen Firmen. Sie wird bei Bedarf durch die Schweißaufsicht Oberbau aktualisiert und veröffentlicht.

2.2 Profile und Nutzungsbedingungen bei der DVB AG

Im Gleisnetz der Dresdner Verkehrsbetriebe AG befinden sich Schienen des Profils TW60; TW65; 60R1; Ri55, 53R1; Ri53-10; R50, 33E1 und 49E1 sowie im Bereich von

Weichen und Kreuzungen die Dickstegprofile 105 C1 und 73 C1. Sonderprofile finden z.B. bei der Schwebebahn und im Werkstattbereich Einsatz.

Die maximalen Achs- bzw. Radlasten der im Gleisnetz der Dresdner Verkehrsbetriebe AG eingesetzten Fahrzeuge sind in der Dienstanweisung 9.DA_00_405 „Belastungsannahmen aus Straßenbahnbetrieb bei der Berechnung von Brücken, Stützmauern und vergleichbaren Bauwerken“ festgehalten.

Radbauart, Radreifenprofil, Nenndurchmesser und Betriebsgrenzmaß sind nachstehender Tabelle zu entnehmen:

Fzg.-Typ	Fahrwerk	Radbauart	Profil	Nenndurchmesser [mm]	Betriebsgrenzmaß [mm]
NGT6DD	TF + LF	Bo84	I	600	520
NGT8DD	8,6t-TF + LF	Bo84	I	600	520
NGT8DD	11t-TF	Bo84	I	630	550
NGT D 12 DD	Alle	SAB V60	I	600	520
NGT D 8 DD	Alle	SAB V60	I	600	520
Tatra	Alle	Tatra	II	700	620
SF50	TDG	Bo84	II	730	690
CargoTram	Alle	Bo84	II	700	620

Tabelle 4 Raddaten

Regeloberbauformen der DVB AG sind:

- feste Fahrbahn Rheda City, Bauart DVB AG, geregelt in den Betriebsvorschriften T4-404 „Feste Fahrbahn mit W-Befestigung, Rheda – City, Bauart DVB AG“, T4-412 „Feste Fahrbahn mit Keil-W-Befestigung, Rheda – City, Bauart DVB AG“ für Schienenprofile 53R1 und Ri53-10 und T4-413 „Feste Fahrbahn mit Keil-W-Befestigung, Rheda – City, Bauart DVB AG“ für Schienenprofile 60R1 und 60R2. Weichen und Kreuzungen auf fester Fahrbahn werden in Anlehnung an o. g. Betriebsvorschriften, jedoch mit NABLA-Befestigung hergestellt.
- Querschwellengleis mit Holz-, Beton- und Kunststoffschwellen (Regelschwellenabstand 75 cm)

Als weitere Oberbauformen sind Kreuzlängsschwellen-, Einzelstützen- und Grubengleise anzutreffen. Ältere Bauformen wie Rahmengleis mit Stopfdamm oder Unterguss sind bei Instandhaltungsarbeiten gleichfalls anzutreffen.

2.3 Schweißverfahren

Bei der DVB AG sind für Verbindungsschweißungen bei Neubaumaßnahmen ausschließlich Schweißverfahren mit selbstschützender Fülldrahtelektrode für Rillenschienen und aluminothermische Schweißverfahren für Vignolschienen einzusetzen. Dies ist in der Regel für Rillenschienen das Schweißverfahren MF und für Vignolschienen das Schweißverfahren AS-SkV. Im Zuge der Angebotserstellung kann durch den Bieter auch ein gleichwertiges Verfahren zur Genehmigung vorgeschlagen werden. Eine Übersicht aller im Netz verwendeter Oberbauschweißverfahren ist Anhang 5 zu entnehmen.

Nach Beauftragung sind Abweichungen von oben genannten Schweißverfahren nicht mehr zulässig. Ausnahmen werden im Einzelfall in Rücksprache mit der Schweißaufsicht

Oberbau Herrn Bitterlich (Tel.: 0173/ 5780311, mail: joerg.bitterlich@dvbag.de) festgelegt und sind zu dokumentieren.

Es dürfen ausschließlich für die jeweilige Schweißaufgabe zugelassene Schweißzusatzwerkstoffe verwendet werden. Das Verzeichnis Schweißzusatzwerkstoffe für das Oberbauschweißen des Centers Infrastruktur im Gleisoberbau der DVB AG ist Anhang 6 zu entnehmen. Es wird bei Bedarf durch die Schweißaufsicht Oberbau aktualisiert.

Lichtbogenhandschweißen (111)

Das Lichtbogenhandschweißen ermöglicht das Verbinden von gleichen bzw. artgleichen Werkstoffen mittels Stabelektroden unter Anwendung elektrisch erzeugter Wärme. Der durch den Kurzschluss zwischen dem Werkstück und der sich verbrauchenden Stabelektrode entstehende Lichtbogen erreicht eine Temperatur von ca. 4000 °C. Die Stabelektrode ist mit einer Umhüllung versehen, welche beim Schweißen das Schmelzbad gegen die schädigenden Einflüsse der Atmosphäre schützt.

Metall-Fülldraht-Schweißen (114)

Halbautomatisches, handgeführtes Schweißen mittels einer endlosen, mit Legierung und Schlackebildner gefüllten Drahtelektrode zum Verbindungs- und Auftragschweißen. Der Lichtbogen brennt zwischen einer abschmelzenden Drahtelektrode und der Schiene innerhalb einer Schutzgasglocke, die durch die in der Drahtfüllung enthaltenen Schutzgasbildner erzeugt wird.

Metall-Aktivgasschweißen (135)

Halbautomatisches, handgeführtes Schweißen mit einer endlosen, massiven Drahtelektrode unter Einsatz eines Schutzgases. Das MAG-Schweißen wird überwiegend im Werkstattbereich eingesetzt.

Unterpulverschweißen (121)

Unterpulverschweißen ist ein automatisches Schweißen. Es wird ausgeführt mit einer endlosen Massivdrahtelektrode (121), mehreren endlosen Massivdrahtelektroden (123), oder mit einer endlosen Fülldrahtelektrode (125), wobei der Lichtbogen unter dem Schweißpulver geführt wird. Bei der DVB kommt ausschließlich das Verfahren 121 zum Einsatz.

Abbrennstumpfschweißen mit Vorwärmung (241)

Abbrennstumpfschweißen ist ein automatisches Verfahren ohne Verwendung von Schweißzusatzwerkstoffen, welches in folgende Phasen unterteilt wird:

- Fixieren (Einspannen und Ausrichten)
- Planbrennen
- Vorwärmen (Reversieren)
- Abbrennen
- Stauchen

Das Planbrennen soll an dem zu fügenden Profil Unebenheiten glätten und Verunreinigungen beseitigen. Das anschließende Vorwärmen der Materialien erfolgt als Widerstandserwärmung. Hierbei werden die unter Spannung stehenden Verbindungsteile mit einer bestimmten Kraft gegeneinander gefahren und nach einer bestimmten Zeit wieder auseinandergezogen (Reversiervorgang). Durch den hohen Stromfluß entsteht der gewünschte Wärmeeintrag in den Schienenwerkstoff. Das Ausschalten des Stromes dient der Verteilung der eingebrachten Wärme. In der Abbrennphase werden die miteinander zu verbindenden Werkstücke bei eingeschaltetem Strom so einander genähert, daß es zu einer Berührung kommt, wobei der Stromkreis geschlossen wird. Hierdurch erfolgt im Übergang ein schnelles Erwärmen und Schmelzen des Metalls.

Ist die dem Werkstück zugeordnete Temperatur erreicht, so wird das Stauchen durch eine vorgegebene Kraft vorgenommen. Der beim Stauchen entstehende Wulst wird zweckmäßig im warmen Zustand unmittelbar nach dem Stauchvorgang entfernt. In Abhängigkeit der Schweißaufgabe besitzt die Abbrennstumpfschweißmaschine verschiedene Schweißprogramme, die die Schweißparameter steuern. Ein Diagramm einzelner aber wesentlicher Parameter dient der Dokumentation der Schweißung. Die Schweißungen sind aufgrund der Automatisierung reproduzierbar.

Aluminothermisches Gießschmelzschweißen (71)

Das Aluminothermische Gießschmelzschweißen (AS) basiert auf einer chemischen exothermen Reaktion eines Pulvergemischs aus Eisenoxid, Aluminiumgries und Legierungselementen.

Nach dem Anbau zugehöriger Formen, der Anbringung der Haltevorrichtung, sowie anschließender definierter Vorwärmung wird der Spalt mit flüssigem Stahl ausgefüllt. Hinsichtlich des Einlaufens des flüssigen Stahles in die Formen unterscheidet man zwischen fallenden und steigenden Gussystemen.

Durch Verwendung eines Filteraufsatzes kann dieses Verfahren auch bei Arbeiten in Tunneln oder geschlossenen Räumen verwendet werden.

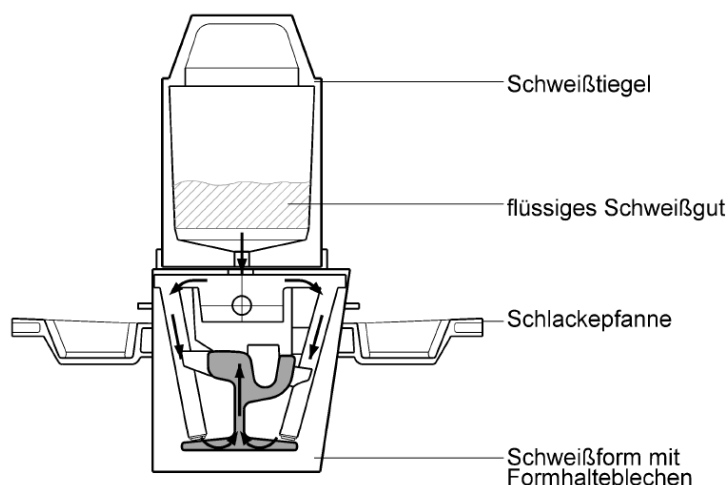


Abbildung 5 Prinzip eines steigenden Gussystems

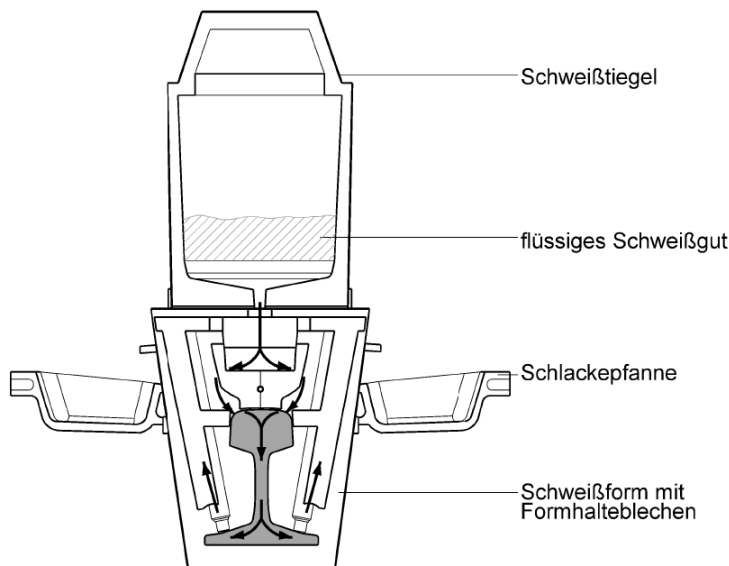


Abbildung 6 Prinzip eines fallenden Gussystems

Die im Netz der DVB angewendeten AS-Verfahren sind

AS-SkV: Schnellschweißverfahren mit kurzer Vorwärmung (**Vignolschienen**)

Dieses Verfahren mit fallendem Gussystem, kurzer Vorwärmung und mittigem Einguss wird an Vignolschienen eingesetzt. Verfahrensmodifikationen ermöglichen das Verschweißen der Lückenweiten bis 75 mm (SkV-L, Schnellschweißverfahren mit kurzer Vorwärmung - große Lücke).

AS-SRE: Schnellschweißverfahren Rille Einsatz

Aluminothermisches Gießschmelzschweißen von Rillenschienen - Schnellschweißverfahren von Rillenschienen mit Einsatz. Dieser reduziert die schweißbedingten Schrumpfungen. Der feste Einsatz ist ein ausgearbeitetes Schienenstück aus gleichartigem Schienenstahl. Hierbei wird ein definierter Spalt zwischen zwei Rillenschienenenden hergestellt. An der Fahrkante verbleibt bei einer der beiden zu verschweißenden Schienen ein Überstand (fester Einsatz). Beim losen Einsatz werden maximal zwei Einsatzbleche zwischen beide Schienenenden eingefügt. Danach werden jeweils beide Schienenenden ausgerichtet und mit einer Spannvorrichtung aneinandergespresst.

Schweißverfahren mit steigendem Gussystem.

Die Entwicklung des SRE-Schweißverfahrens erfolgte in den 1960er und 1970er Jahren unter den damals geltenden Anforderungen an diese Schweißungen. Späteren Fortschritten/Entwicklungen bzgl. der Schweißverfahren, wie z.B. angepasste/veränderte Rohstoffe für Portionen, Rohstoffe und Varianten von Schweißtiegeln wurde und wird das Schweißverfahren SRE aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht allumfassend angepasst. Daher wird dieses Schweißverfahren nicht als Regelschweißverfahren verwendet. Es darf nur in begründeten Ausnahmefällen und nach vorheriger Abstimmung mit der Schweißaufsicht Oberbau angewendet werden.

AS-SRZ: Schnellschweißverfahren Rille Zwischenguss

Schweißverfahren mit mittigem Einlauf und verlängerter Vorwärmung für Rillenschienen. Es wird die Stoßlücke mit Ausnahme der Rille voll ausgegossen und der gesamte Querschnitt der Schienenenden aufgeschmolzen. Eine Verfahrensmodifikation ermöglicht das Verschweißen unplanmäßiger Lückenweiten bis 75 mm.

Auf Grund der Anfälligkeit des Schweißverfahrens gegenüber Beanspruchung durch das rollende Rad (Dellenbildung) und den damit einhergehenden hohen Instandhaltungskosten, wird dieses nicht als Regelschweißverfahren verwendet. Es darf nur in begründeten Ausnahmefällen und nach vorheriger Abstimmung mit der Schweißaufsicht Oberbau angewendet werden.

2.4 Verbindungsschweißen

Vor dem Beginn der Schweißarbeiten sind grundsätzlich Schienentemperatur und -güte zu bestimmen.

Metall-Fülldraht-Schweißen (114)

Standard für das Verschweißen von Rillenschienen im Netz der DVB

Ausrichten

Vor dem Schweißen muss der Schienenstoß ausgerichtet werden. Der Stoß ist um 2,5 bis 5 mm (Schienenprofilabhängig) zu überhöhen, damit die Schiene während des Erhaltens infolge der Schrumpfung auf die Sollhöhe zurückkehren kann.

Schweißlücke

Die Breite der Schweißlücke beträgt in der Regel 16 bis 18 mm. Ist die Schweißlücke, z. B. bei Reparaturschweißungen, breiter als 25 mm, so ist die Schweißtechnologie anzupassen.

Schweißvorbereitung und -folge

- Die Schienenenden sind mittels Brenn-, Trenn- oder Sägeschnitt für das Schweißen vorzubereiten.
- Die zu verschweißenden Schienenenden sollen metallisch rein sein.
- Der Schienenstoß muss in Höhe und Seite ausgerichtet sein.
- Als Badsicherung ist eine Fußplatte aus Kupfer oder Keramik unter dem Schienenfuß anzubringen.
- Der Schienenfuß ist mit ca. 150 °C zu trocknen. Es sind die Angaben des Fülldrahtherstellers zu beachten.
- Der Schienenfuß wird zügig in einem Durchgang geschweißt, wobei die Decklage erst dann geschweißt wird, wenn Steg und Kopf geschweißt sind.
- Die Schlacke ist aus dem Fußbereich zu entfernen.
- Die Schweißbadsicherung ist am Steg anzubringen.

- Danach werden der Steg und der Schienenkopf geschweißt, wobei die Hälfte des Kopfes mit einer verschleißfesten, dem Schienenmaterial entsprechenden Elektrode auftraggeschweißt wird. Vor dem Schweißen der letzten 25 mm des Schienenkopfes ist die Schientemperatur zu kontrollieren. Sie darf nicht mehr als 300° C betragen.
- Die Decklage ist so anzuordnen, dass sie vollständig oberhalb der Fahrfläche liegt und im Zuge der Schleifarbeiten wieder verschliffen wird.
- Nach Beendigung der Stoßschweißung wird die Schweißbadsicherung abgenommen und die Schlacke entfernt.
- Hiernach erfolgt die Schweißung der Decklage des Schienenfußes und
- Abschließend das Schleifen und Profilieren des Schienenkopfes nach kompletter Erkaltung.

Vorwärmung

Im Bereich des Schienenstoßes wird mit Hilfe einer Acetylen-Sauerstoff-Flamme oder einer Propan-Sauerstoff-Flamme das Schweißwasser beseitigt. Danach muss der Schienenfuß, oder bei Blöcken deren unterer Teil, auf ca. 150 °C erwärmt werden. Nach der Vorwärmung ist die Schweißung zügig auszuführen. Wird jedoch der Schweißprozess nach der Fußschweißung unterbrochen, so ist darauf zu achten, dass vor dem Weiterschweißen der Steg der Schiene eine Temperatur zwischen 250 und 300 °C hat. Dies gilt auch für alle weiteren und längeren Unterbrechungen während der Schienenschweißung. Eine Überhitzung des Schweißgutes führt zu einer Verminderung der technologischen Güterwerte innerhalb der Verbindung.

Technologischer Ablauf

Der Schweißstrom und die Spannung werden in der WPS festgelegt. Falsch gewählte Parameter ergeben einen falschen Arbeitspunkt auf der Kennlinie. Dies führt zu einem unruhigen Lichtbogen mit einem ungleichmäßigen Abschmelzen sowie Spritzen der Fülldrahtelektrode.

Typische Schweißparameter sind:

Strom	Spannung	Polung	freies Drahtende
A	V	=	mm
230 – 270	29 – 31	+	40 – 50

Tabelle 5 Fülldrahtelektrode, Drahtdurchmesser 2,0 mm, Schweißparameter (Beispiel)

Während des Schweißens ist bei einer selbstschützenden Fülldrahtelektrode darauf zu achten, dass mit einem freien Drahtende von mindestens 40 mm gearbeitet wird. Andernfalls kann es innerhalb der Schweißnaht zu Fehlern, wie z. B. Porenbildung, kommen. Weiterhin ist darauf zu achten, dass im Bereich des Fußes „schleppend“ geschweißt wird, um den Schlackenfluss und den Schlackenvorlauf zu kontrollieren. Im Bereich der Steg- und Kopfschweißung ist eine leicht pendelnde Bewegung in Richtung der zu verschweißenden Stoßenden auszuführen, um beidseitig die Flanken aufzuschmelzen.

Lichtbogenhandschweißen (111)

In der Regel Einsatz zum Verbindungsschweißen nur bei Gleisinstandhaltungsarbeiten und im Reparaturfall (Schienenbruch).

Ausrichten

Vor dem Schweißen muss der Schienenstoß ausgerichtet werden. Der Stoß ist in Abhängigkeit von Schienenprofil, Lückenweite und einzubringender Wärmemenge um 2 bis 3 mm zu überhöhen, damit die Schiene während des Erkaltes infolge der Schrumpfung auf die Sollhöhe zurückkehren kann.

Schweißlücke

Die Breite der Schweißlücke beträgt in der Regel 14 bis 18 mm. Sie soll mindestens so breit sein, dass ein freies Pendeln mit der Elektrode möglich ist. Ist die Schweißlücke breiter, z. B. bei Reparaturschweißungen, so ist die Schweißtechnologie anzupassen.

Schweißvorbereitung und –folge

- Die Schienenenden sind mittels Trenn-, Säge- oder Brennschnitt für das Schweißen vorzubereiten, wobei das Brennschneiden nur im Ausnahmefall erfolgen sollte. Anschließend ist die Qualität des hergestellten Schnittes zu überprüfen.
- Die zu verschweißenden Schienenenden sollen metallisch rein sein.
- Der Schienenstoß muss in Höhe und Seite ausgerichtet sein.
- Als Badsicherung ist eine Fußplatte aus Kupfer oder Keramik unter dem Schienenfuß anzubringen.

Vor Beginn der Schweißarbeiten sind die Schienen vorzuwärmen. Dabei sind Schienen der Stahlsorte R200 und R220 auf mindestens 350°C, Schienen der Stahlsorte R260, R350HT auf mindestens 400°C und R320Cr auf 500°C vorzuwärmen. Es ist dabei sicherzustellen, dass der gesamte Schienenquerschnitt die vorgenannte Temperatur erreicht. Die Vorwärmung auf die vorgegebenen Temperaturen muss beidseitig mindestens 100 mm betragen und den gesamten Schienenquerschnitt umfassen. Zusätzlich sind die Schienen beidseitig auf einer Länge von je 500 mm auf 50°C vorzuwärmen. Die Überprüfung der Temperatur kann mit einem digitalen Temperaturmessgerät erfolgen.

Der Schienenfuß ist als erstes zu schweißen, wobei die Decklage erst nach hergestellter Steg- und Kopfschweißung hergestellt wird. Nach erfolgter Wurzelschweißung sollte die Fußplatte abgenommen und die Wurzel hinsichtlich äußerer Fehler überprüft werden. Liegen Mängel vor, ist sie auszuschleifen und neu zu schweißen. Anschließend werden die Zwischenlagen geschweißt. Nach jeder Lage sind Schlackereste zu entfernen.

Die Schweißbadsicherung ist am Steg anzubringen.

Danach werden der Steg und der Schienenkopf geschweißt, wobei die Hälfte des Kopfes mit einer verschleißfesten, dem Schienenmaterial entsprechenden Elektrode auftraggeschweißt wird. Vor dem Schweißen der letzten 25 mm des Schienenkopfes ist die Schienentemperatur zu kontrollieren. Sie darf nicht mehr als 300° C betragen.

Nach Beendigung der Stoßschweißung wird die Schweißbadsicherung abgenommen und die Schlacke entfernt.

Hiernach erfolgt die Schweißung der Decklage des Schienenfußes und abschließend das Schleifen und Profilieren des Schienenkopfes nach kompletter Erkaltung.

Beim Einschweißen von Weichenzungen sind Niederhaltevorrichtungen entsprechend G-Zeichnung Nr. G615 zu verwenden. Dies bedingt eine Ausführung der Arbeiten unter Straßenbahnsperre!

Die Durchführung des Spannungsausgleichs zur Herstellung lückenloser Gleise und der Herstellung des alten Spannungszustandes sind zu überwachen und zu dokumentieren (Anhang 28 bis 30)

2.5 Verschleißbedingtes Auftragschweißen

Auftragschweißen dient der Wiederstellung der Sollgeometrie von Schienen und Teilen von Gleiskonstruktionen (Herzstücke, Weichenzungen). Die Ausführung der Arbeiten ist zu dokumentieren (Anhang 23 bis 26). Die Übergabe der Dokumentationsunterlagen ist Grundlage jeglicher Abrechnung.

Fahrflankenverschleiß im Bereich von Gleisbögen wird mit den Schweißverfahren UP-Schweißen (121), MF-Schweißen (114) oder Lichtbogenhandschweißen (111) beseitigt und anschließend profilgerecht verschliffen.

Verschleiß in Gleiskonstruktionen (Herzstücke, Rillenschienenzungen, Radlenker, Rillenböden der Flachrillen) wird mit dem Schweißverfahren Lichtbogenhandschweißen (111) bzw. MF-Schweißen (114) geschweißt und anschließend profilgerecht verschliffen.

Im Falle eines Schienenbruches im Zungenprofil besteht bei Vignolungen eine höhere Entgleisungsgefahr als bei Rillenweichenzungen. Verschleißbedingtes Auftragschweißen ist daher nicht zulässig.

Die aufzuschweißenden Bereiche sind durch Schleifen oder mit dem Schneidbrenner so auszubearbeiten, dass keine Fehlerquellen (Haarrisse, Kerben, Lunker, Grat, Riefen größer 3 mm, Kaltverfestigungen etc.) zurückbleiben, die wiederum Ursache für Dauerbrüche sein können.

Rückstände von Schmieranlagen sowie Brems sand sind zu entfernen. Stationäre Gleisbogenschmieranlagen sind vor Beginn der Arbeiten auszuschalten. Sinngemäß ist mit mobilen Schienenkopfbehandlungsanlagen zu verfahren.

Vor Durchführung der Auftragschweißung ist der Schweißbereich durch Ableuchten mit der Flamme auf Rissfreiheit zu prüfen.

Werden diese Flächen durch den Fahrbetrieb unzulässig verunreinigt, sind sie erneut für das Schweißen vorzubereiten.

Durch den anlagenverantwortlichen Netzbezirk ist sicherzustellen, dass kein bituminöses Fugenvergussmaterial in die Schweißzone gelangt.

Eine Auftragschweißung sollte bei mehr als +5°C Schienentemperatur durchgeführt werden, die Zwischenlagentemperatur gemäß Schweißanweisung (WPS) ist einzuhalten.

Bei Auftragschweißungen sind unmittelbar nach dem Ausarbeiten der Schweißstelle und dem Vorwärmen die Schweißarbeiten auszuführen.

Zündstellen sind so zu legen, dass sie im Zuge der Arbeiten überschweißt werden. Endkrater sind auf das Schweißgut zurückzuführen und leicht überhöht aufzufüllen. Um Schrumpfungen, Zugspannungen und Verbiegungen entgegenzuwirken, ist thermisch nachzubehandeln. (ggf. Flammrichten). Nach dem Erkalten sind die Stellen profilgerecht zu schleifen.

An Gleisen mit Vignolschienen sind seitliche Auftragschweißarbeiten unzulässig.

Zur Beseitigung des seitlichen Verschleißes in Gleisbögen erfolgt eine Auftragschweißung an der Fahrflanke. Verschleißbedingtes Auftragschweißen sollte in der Regel erst ab einer seitlichen Ausfahrung größer als 8 mm unter Beachtung nachfolgender Punkte durchgeführt werden.

- Die Auftragschweißung sollte nicht stärker als ca. 15 mm ausgeführt werden, weil dabei sehr viel Energie in den Schienenstahl eingebracht werden würde mit der Gefahr negativer Gefügeveränderungen und dem Risiko eines Schienenbruches.
- Die Anzahl der aufzutragenden Schweißraupen bzw. -lagen ist von der Menge des einzubringenden Schweißgutes abhängig.
- Die Länge der Schweißraupen ist so zu bemessen, dass eine ausreichende Zwischenlagertemperatur nicht unterschritten wird.
- Es ist generell in Fahrtrichtung zu schweißen.
- Muss die Auftragschweißung im Zweirichtungsverkehr durchgeführt werden, so ist von der Schweißaufsichtsperson die Schweißfolge dem Betrieb entsprechend gesondert anzuweisen.
- Muss eine Auftragschweißung länger unterbrochen werden, so sind die Ein- bzw. Ausläufe mit einer seitlichen Neigung von mindestens 1:50 anzuarbeiten und die Spurweite zu kontrollieren.
- Auf- und Ablauframpen im Rillenboden von Flachrillen sind mit einer Neigung von mindestens 1:100 herzustellen.

Müssen an einer Schiene mehrere Positionen geschweißt werden, so sind diese getrennt fertig zu stellen.

Zum Beispiel:

1. Fahrflanke aufschweißen und schleifen
2. Leitflanken seitlich aufschweißen und schleifen
3. Rillenboden aufschweißen und schleifen

2.5.1 Auftragschweißen an Fahrflanke

Die seitliche Auftragschweißung des Fahrkopfs kann abschnittsweise oder in voller Länge durchgeführt werden.

Eine seitliche Auftragschweißung am Fahrkopf der Tief- oder Flachrille erfolgt durch Strich- und Pendelraupen. Wenn dabei mit Schweißbadsicherung gearbeitet wird, kann auf die Anordnung der Strichraupen verzichtet werden.

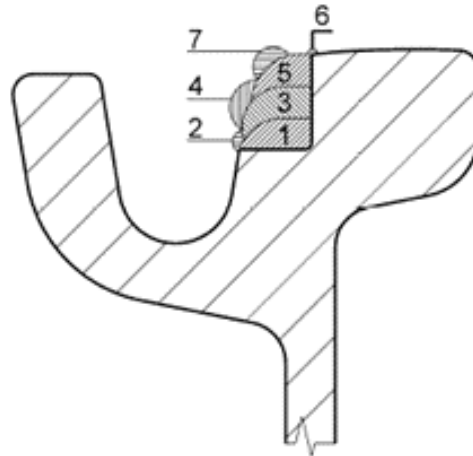


Abbildung 7 - Auftragschweißen an der Fahrflanke

2.5.2 Auftragschweißen von Flachrillen-Bereichen

Spätestens wenn in einer Flachrillen-Anlage der Rillenboden so weit abgenutzt ist, dass die Lauffläche des Rades auf der Fahrfläche aufsetzt, muss zur Wiederherstellung des Sollzustandes eine Aufschweißung des Rillenbodens erfolgen. Der Rillenboden ist vor der Auftragsschweißung der seitlichen Fahrflanken zu schweißen.

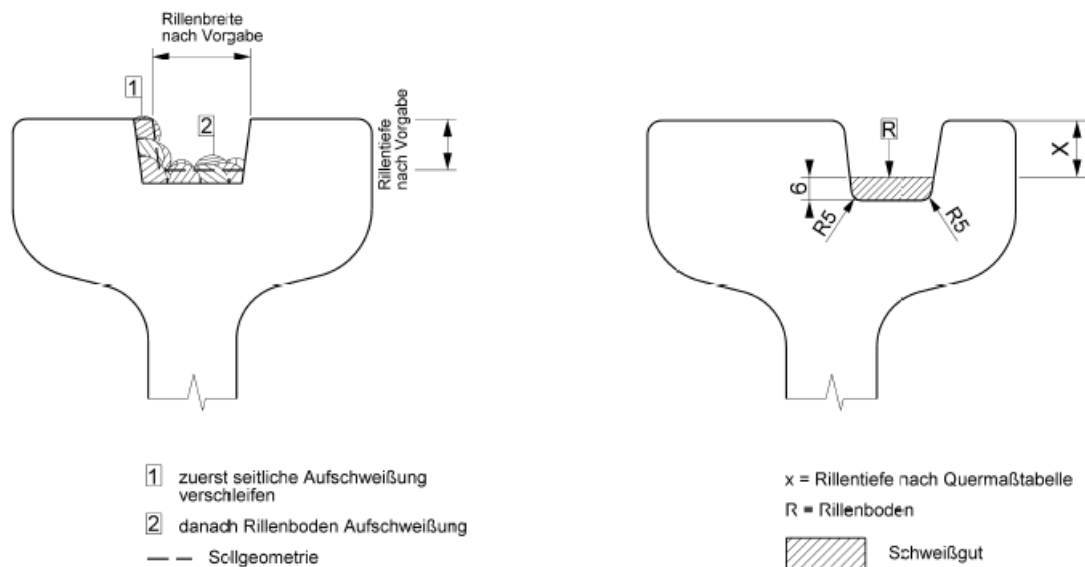


Abbildung 8 - exemplarische Darstellung Schweißfolge Flachrille

Die vertikale Auf- und Ablauframpen sind mit einer Neigung von mind. 1:100 herzustellen.

Mehrlagenschweißen

Zur Vermeidung eines ungünstigen Wärmeeintrags sollten die Schweißraupen wie folgt angeordnet werden:

- bei Rillenweite ≤ 25 mm: 2 Raupen
- bei Rillenweite ≥ 25 mm: 3 oder mehr Raupen

Die Raupenbreite soll maximal 20 mm betragen.

Die Schweißfolge ist in der Schweißanweisung (WPS) festzulegen.

Beispiel: Bereich einer Kreuzung

Die Auftragschweißungen sollen in folgender Reihenfolge durchgeführt werden (Abbildung 9):

1. Fahrflanke Außenschiene: bis zur ersten kreuzenden Schiene
2. Rillenflanke Innenschiene: bis zum Ende der Fahrkopf-Aufschweißung nach 1
3. Rillenflanke Außenschiene: weiter bis zur zweiten kreuzenden Schiene
4. Fahrflanke Innenschiene: weiter bis zum Ende der Fahrkopf-Aufschweißung nach 3 usw.

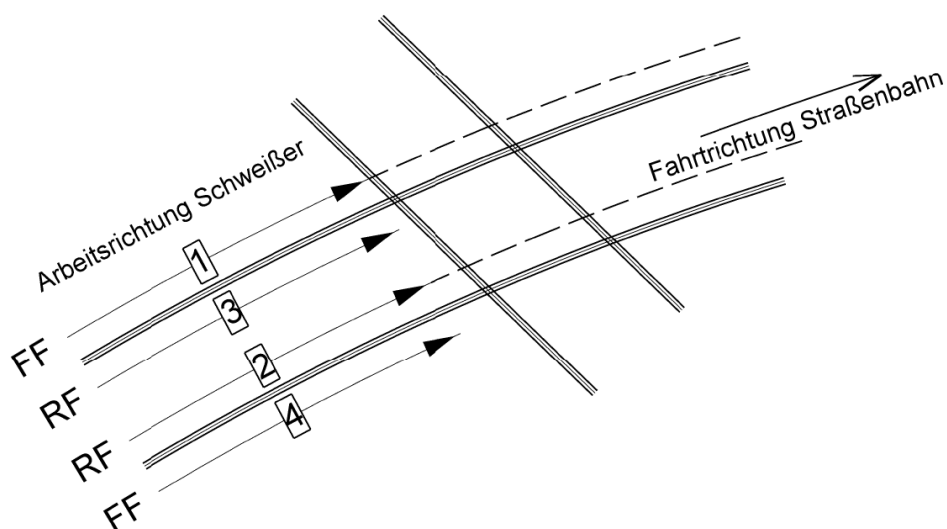


Abbildung 9 - Beispiel der Aufschweißung an der Fahrflanke einer Flachrillenkreuzung

FF = Fahrflanke

RF = Rillenflanke

Danach erfolgen Schleifarbeiten sowie bei Bedarf das Auftragen am Fahrkopf der Innenschiene und am Rillenkopf der Außenschiene analog.

Die Schweißungen sind so auszuführen, dass die Enden der Ausfahrungen überschweißt werden.

Bei Arbeitsunterbrechungen muss die seitliche Fahrkopf-Auftragschweißung gegenüber der Rillenkopf-Schweißung um 300 mm vorgezogen werden.

Für das Aufschweißen des Rillenbodens sollte das UP-Verfahren nicht zum Einsatz kommen, da hierbei zu hohe Streckenenergie eingetragen wird, was zu Folgeschäden führen kann. Die Verfahren MF und Stabelektrode sind geeignet.

Im Bereich der Schnittpunkte ist soweit aufzuschweißen, dass die gegenüber liegenden Schnittpunkte von der Schweißung überragt (gedeckt) werden.

Nacharbeiten

Die Auftragschweißungen sind wieder profilgerecht zu verschleifen. Der Übergang vom Altprofil zum Schweißprofil muss ansatzlos erfolgen.

Einbrandkerben mit > 0,2 mm Tiefe sind nicht zulässig. Nach dem Feinschliff ist die Ebenheit des Schweißbereiches entsprechend den Toleranzen zu prüfen.

2.5.3 Auftragschweißen an Herzstücken

Vor Beginn der Schweißarbeiten sind Verunreinigungen (Schmutz, Öl, Fett, Wasser) zu entfernen und vorhandene Risse/Verschleißspuren durch Ausschleifen zu beseitigen. Eine Prüfung auf Rissfreiheit kann durch das Farbeindringverfahren erfolgen.

Nach Beendigung der Vorarbeiten und vor Beginn der Schweißarbeiten sind die aufzuarbeitenden Schad - und/oder Verschleißstellen an den Schienen der Stahlsorte R200, R220 und R220G1 auf mindestens 350°C, Schienen der Stahlsorte R260, R350HT auf mindestens 400°C und R320Cr auf 500°C vorzuwärmen. Es ist dabei sicherzustellen, dass der gesamte Schienenquerschnitt die vorgenannte Temperatur erreicht. Die Wärmehaltung begünstigt ebenfalls das beidseitige Vorwärmen der Schienen auf einer Länge von 500 mm auf 50°C. Die Überprüfung der Temperatur kann mit einem digitalen Temperaturmessgerät mit Kontaktfühler erfolgen.

Bei der Aufarbeitung der eingedeckten Herzstücke von Rillenschienenweichen erfolgt die Vorwärmung entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und unter Berücksichtigung der jeweiligen Anforderungen, welche sich aus Schienenstahlsorte und Schweißzusatzwerkstoffwerkstoff ergeben.

Aufarbeitungen an Herzstücken sind mit der profilgerechten Wiederherstellung der Sollhöhe zu beginnen. Nach dem Einfassen des Schweißbereiches ist die Schweißstelle mit ca. 20 mm breiten Pendelraupen zu verschweißen. Der Rillenboden ist am Anschluss sofort hoch zu holen. Das Gleiche gilt für die Angleichung des Rillenbodens der kreuzenden Schiene.

Die während des Schweißprozesses entstehenden Schrumpfspannungen, welche ein Verbiegen der Schiene zur Folge haben können, sind durch Gegenwärmen zu neutralisieren.

Nach Erkalten der Auftragschweißung, hier ist insbesondere die Abkühlzeit zu beachten und gegebenenfalls entsprechend auszusteuern, ist der profilgerechte Feinschliff auszuführen.

Die Ausführung einer fehlerfreien und qualitativ hochwertigen Auftragschweißung an Herzstücken, erfordert die strikte Beachtung der Arbeitsanweisungen und/oder der Empfehlungen der Hersteller der Schienenwerkstoffe und der Schweißzusatzwerkstoffwerkstoffe.

Auftragschweißen an Schienen

Vor Beginn der Schweißarbeiten sind Verunreinigungen (Schmutz, Öl, Fett, Wasser) zu entfernen und vorhandene Risse/Verschleißspuren durch Ausschleifen zu beseitigen.

Eine Prüfung auf Rissfreiheit kann durch das Farbeindringverfahren erfolgen.

Nach Beendigung der Vorarbeiten und vor Beginn der Schweißarbeiten sind die aufzuarbeitenden Schad - und/oder Verschleißstellen an den Schienen der Stahlsorte R200 und R220 auf mindestens 350°C, Schienen der Stahlsorte R260, R350HT auf mindestens 400°C und R320Cr auf 500°C vorzuwärmen. Es ist dabei sicherzustellen, dass der gesamte Schienenquerschnitt die vorgenannte Temperatur erreicht. Die Vorwärmung auf die vorgegebenen Temperaturen muss beidseitig der aufzuschweißenden Stelle mindestens 100 mm hinausgehen. Zusätzlich sind die Schienen beidseitig auf einer Länge von je 500 mm auf 50°C vorzuwärmen. Die Überprüfung der Temperatur kann mit einem digitalen Temperaturmessgerät mit Kontaktfühler erfolgen.

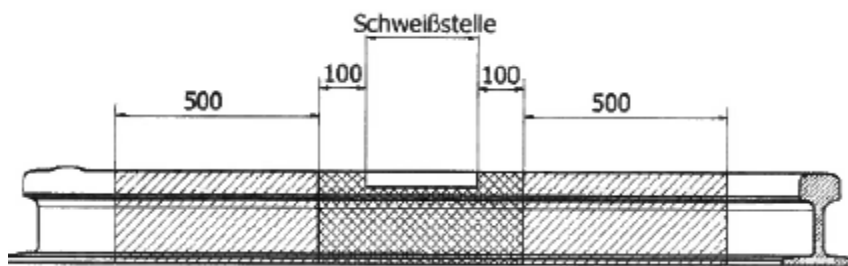


Abbildung 10 - Vorwärmbereiche bei Auftragschweißen

Auftragschweißungen auf der Schienenfahrfläche sind mit Strichraupen in Längsrichtung auszuführen. Bei Schweißungen mit Stabelektroden sind für die unteren Schichten bis 25 mm unter SO Verbindungselektroden zu verwenden. Für die oberen Lagen sind Auftragselektroden zu verwenden, die der Härte der aufzuschweißenden Schienenstahlsorte entsprechen.

Bei Aufarbeitungen an denen auch die Fahrkante zu reprofilieren ist, muss an der Fahrkante eine Schutzraupe gelegt werden. So ist sichergestellt, dass das Fahrkantenprofil vor Befahrung wiederhergestellt ist.

Das Auftragschweißen an Rillenschienen wird zusätzlich zum Vorgenannten noch über das UP-Verfahren realisiert und dies insbesondere in Bereichen mit befestigten

Oberflächen. Hierbei werden generell seitliche Verschleißzustände als auch ausgefahrene Rillenböden durch schweißtechnisches Aufarbeiten reprofiliert.

Im Falle einer aufzuschweißenden Flachrille muss bei der Auswahl des Schweißzusatzwerkstoffes beachtet werden, dass eine Primärbeanspruchung durch Schlagen und Rollen vorliegt.

2.5.4 Auftragschweißen an Weichenzungen

An Vignolschienenzungen sollten keine Auftragsschweißungen vorgenommen werden.

Das Stellgestänge sollte bei Bedarf vorher gelöst werden. Die Vorwärmung orientiert sich am eingesetzten Werkstoff.

Lichtbogenhandschweißen (111) ist dafür das gebräuchlichste Verfahren.

Zungen sind in weiten Teilen nur durch die Auflage auf den Gleitstühlen/Gleitplatten und die Anlage an der Backenschiene und den Stützknaggen fixiert.

Die Schweißstelle darf erst verlassen werden, wenn die Schiene erkaltet ist und die Zungen wieder ihre richtige Lage eingenommen haben. Das ist durch Flammrichten herzustellen.

Spitzbefahrung: Klaffmaß einhalten, ggf. mechanisch festlegen (Stahlkeile)

Alle Weichenzungen dürfen nur in mittiger Lage geschweißt werden, damit keine Spannungen erzeugt werden, die die Betriebssicherheit beeinträchtigen.

2.6 Reparaturschweißen

Reparaturschweißungen (Ausbrüche, Eindellungen an Schweißstößen, Oberflächenrisse, Schleuderstellen, Schienenbrüche) werden üblicherweise mit dem Schweißverfahren Lichtbogenhandschweißen (111) geschweißt und anschließend profilgerecht verschliffen. Vignolweichenzungen sollten nach einer Reparaturschweißung nur mit verminderter Geschwindigkeit befahren und kurzfristig ausgewechselt werden. Die Ausführung der Arbeiten ist zu dokumentieren (Anhang 27). Die Übergabe der Dokumentationsunterlagen ist Grundlage jeglicher Abrechnung.

Im Zusammenhang mit der Reparaturschweißung sind oberbautechnische Vorarbeiten erforderlich, z.B.

- beiderseits der Schweißstelle Schienenbefestigungsmittel lösen
- Holzschwellen zum Schutz gegen die Schweißwärme mit Blechen oder mit Sand abdecken;
- Schotter aus den Schwellenfächern ausräumen, Wärmemulden in erforderlicher Anzahl einbauen;
- lockere Schwellen stopfen
- Weichenschrauben lösen, bis die Federringe entspannt sind;

- selbstsichernde Muttern gegen herkömmliche Muttern auswechseln, ohne eine kraftschlüssige Verspannung herzustellen;
- Schrauben aus gehärtetem Stahl ausbauen, nach Beendigung der Schweißarbeiten wieder einbauen.

2.6.1 Ausführung der Reparaturschweißung mit Stabelektroden

Bei Reparaturschweißungen über die gesamte Schienenkopfbreite sind mindestens vier Pendelraupen in Längsrichtung nebeneinander zu legen und an den Schienenkopfkanten mit Strichraupen einzufassen. Die Schweißraupen sind in Längsrichtung gegeneinander zu versetzen.

Bei Schadstellen, die nicht über den ganzen Schienenkopf reichen, sind die Schweißraupen von innen heraus parallel nebeneinander zu legen, wobei die erste Raupe in der tiefsten Stelle liegen muss.

Wird die Reparaturschweißung nur mit zwei Vorwärmblennern ohne Verwendung einer Wärmemulde vorgewärmt, so ist ihre Länge in Abschnitte von 150 mm zu unterteilen.

2.6.2 Ausführung der Reparaturschweißung mit Fülldraht

Bei Reparaturschweißung mit Fülldraht ist die Fläche mit einer Raupe einzufassen und anschließend mit Pendellagen quer zur Fahrtrichtung zu füllen. Mit dem Schweißen ist am tiefsten Punkt zu beginnen.

2.6.3 Auftragschweißen auf Fahrfläche

Die Fahrkopf-Aufschweißung ist auf die Beseitigung von Fahrflächenfehlern (Schleuderstellen, Schienenfehler, eingefahrene Schweißstöße) zu beschränken.

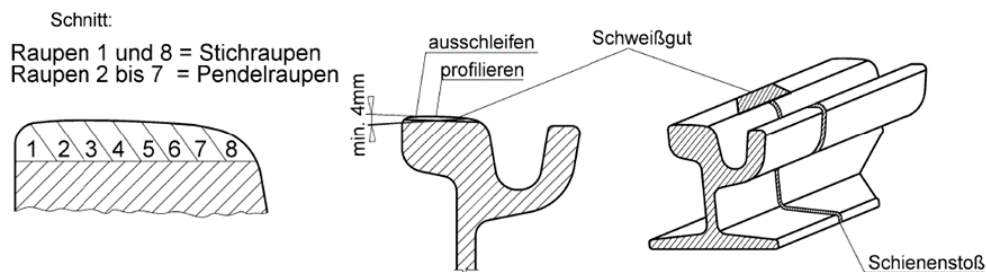


Abbildung 11 - Beseitigung Fahrflächenfehler durch Auftragschweißen

Die erste und die letzte Schweißraupe sollen als Strich-, die weiteren als Pendelraupen ausgeführt werden.

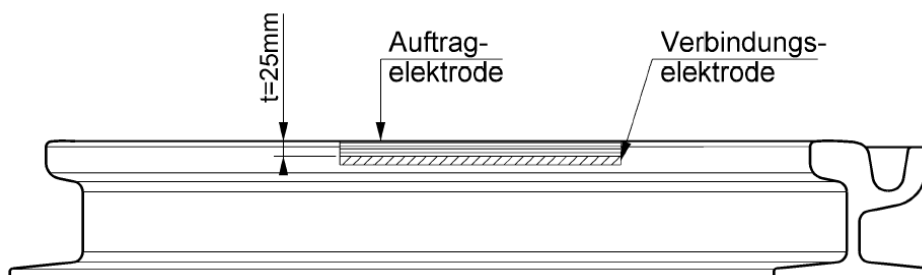


Abbildung 12 - Reparaturschweißen mit Stabelektrode

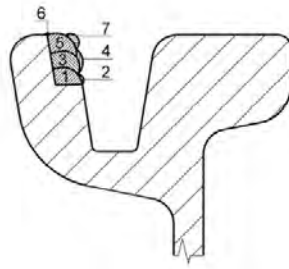


Abbildung 13 - exemplarische Darstellung Schweißfolge seitlicher Auftragsschweißung mit Stabelektrode an der Leitflanke eines Konstruktionsprofils mit Tiefrippe

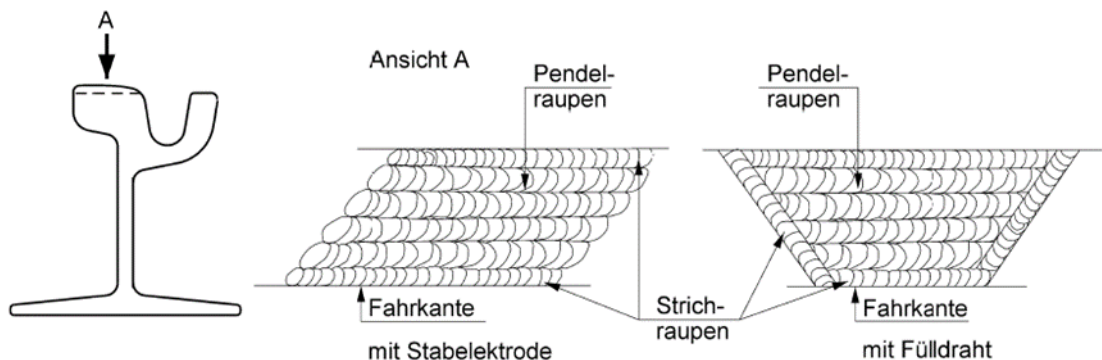


Abbildung 14 - Ausführung der Reparaturschweißung

2.6.4 Gegenwärmen, Nachwärmen, Vergüten

An den geschweißten Teilen entstehen Schrumpfspannungen, die eine Verbiegung der Schienen verursachen. Um dieser Verbiegung entgegenzuwirken, ist die Schiene auf der Gegenseite unmittelbar vor oder nach dem Schweißen – auf höchstens 650 °C – anzuwärmen (Gegenwärme).

Die Übergänge vom Schweißgut zum Schienenwerkstoff sind sofort nach dem Schweißen auf höchstens 650 °C nachzuwärmen und grob zu schleifen.

2.6.5 Oberbautechnische Nacharbeiten, Feinschliff

Nach Beendigung der Schweißarbeiten ist der Oberbau in den ursprünglichen Zustand zurückzuführen, z.B.

- die ausgebauten oder gelösten Schienenbefestigungsmittel wieder einbauen und nach dem Einbringen einwandfreier Zwischenlagen kraftschlüssig verspannen
- im Herzstückbereich die selbstsichernden Muttern wieder einbauen und mit dem erforderlichen Drehmoment kraftschlüssig verspannen
- den Schotter wieder einbringen.

Nach vollständiger Erkaltung der Reparaturschweißung und kraftschlüssiger Verspannung der Schienenbefestigungsmittel ist der profilgerechte Feinschliff durchzuführen.

2.7 Organisation von Instandhaltungsarbeiten

Die Netzbezirke T412 und T413 zeichnen grundsätzlich für die Instandhaltungsarbeiten innerhalb ihres Bezirkes verantwortlich. Ihnen obliegt es, Schäden bzw. Abnutzungen im Rahmen der Streckenkontrolle festzustellen und Art, Priorität, sowie Umfang der notwendigen Arbeiten festzulegen. Dies umfasst auch die Verantwortung für die Oberbauschweißarbeiten. Der Meisterbereich T415 „Gleisbau / Schweißen“ ist verantwortlich für die Erledigung der ihm übertragenen Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten. Die Fertigstellungsmeldung erfolgt an den Netzbezirksleiter, sowie die Schweißaufsicht Oberbau.

Alle instandhaltungsbedingten Schweiß- und Schleifarbeiten mit Ausnahme der Schleifarbeiten zur Beseitigung der Walzhaut bei Einbau neuer Schienen sind durch die Netzbezirke mit dem Meisterbereich T415 „Gleisbau / Schweißen“ abzustimmen. Die Meldung erfolgt formal gemäß Anhang 7. Es ist darauf zu achten, dass die Anmeldung von Arbeiten so erfolgt, dass eine möglichst gleichmäßige Arbeitsauslastung des internen Schweißpersonals gegeben ist. Dies bedingt eine vorausschauende Arbeitsplanung. Die Abarbeitung erfolgt anschließend selbsttätig durch den Meisterbereich T415. Sind hierzu nicht genügend Kapazitäten vorhanden, ist der Netzbezirk darüber durch den Meister unverzüglich zu informieren, um eine externe Vergabe der Arbeiten entsprechend Jahresvertrag zu veranlassen. Die Meldung erfolgt formal gemäß Anhang 7 und ist binnen einer Woche zu entscheiden.

Bei Aufarbeitung von Anlagen sind durch den verantwortlichen Netzbezirk zusammen mit der Meldung der Arbeiten beim Meisterbereich T415 die für die Aufarbeitung notwendigen Gleiskonstruktionspläne einschließlich aller für die Ausführung der Arbeiten erforderlichen Angaben bereitzustellen (Angaben Spur-, Leit- und Rillenweite, Rillentiefe, Rampen, Vorgaben zu Schweiß- und Schleifarbeiten).

Grundsätzlich ist durch den zuständigen Netzbezirk für die Durchführung von Auftragschweißungen die Schienengüte anzugeben. In Bereichen mit undefinierter Schienengüte ist durch ihn zwingend vor Beginn der Arbeiten eine Härtemessung mit einem hierfür geeigneten Härtemessgerät durchzuführen. Die Oberfläche ist entsprechend Herstellerangaben vorzubereiten. Die Ausführung der Härtemessungen muss nach entsprechender Arbeitsanweisung des Messgeräteherstellers erfolgen. Die Ergebnisse sind nach Anhang 8 zu dokumentieren.

2.8 Gütesicherung und Dokumentation

2.8.1 Qualifizierung von Schweißverfahren

Es dürfen nur die Schweißverfahren zur Anwendung kommen, für die eine Schweißanweisung (WPS) oder Arbeitsanweisung nach DIN EN 14730 bzw. DIN EN 16771 vorliegt.

Der Nachweis kann entsprechend DIN EN ISO 15607 „Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe - Allgemeine Regeln“ in Verbindung mit DIN EN ISO 15613 „Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe - Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung“ geführt werden

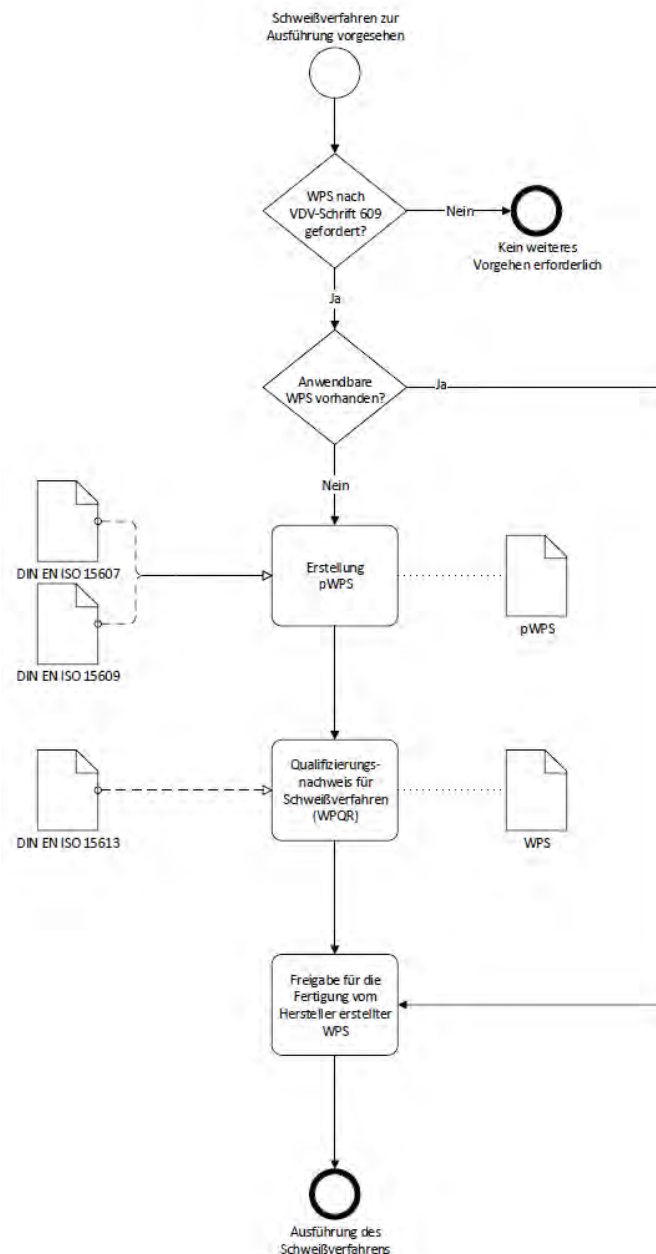


Abbildung 15: Prozessablauf zur Erstellung einer WPS

Der Prüfumfang zur Bewertung der Qualität der erstellten Schweißung sollte im Mindesten umfassen:

- Sichtprüfung nach DIN EN ISO 17637
- Oberflächenrissprüfung nach DIN EN ISO 17638
- Makroschliff nach DIN EN ISO 17639
- Härteprüfung nach DIN EN ISO 9015-1

2.8.2 Einschränkung von Schweißarbeiten

Die Schweißbaustelle muss vor Wettereinflüssen (Niederschlag, Wind und Nässe) geschützt werden. Die Grenztemperaturen für das jeweilige Schweißverfahren sind zu beachten.

Bei Kälte, Regen, starkem Wind oder Schnee ist die Schweißstelle durch geeignete Maßnahmen vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Schweißarbeiten an Schienen außerhalb der in VDV-Schrift 609 benannten Grenztemperaturen sollten nicht durchgeführt werden.

Eine witterungsbedingte starke Abkühlung der Schweißstelle ist zu vermeiden, ggf. sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen (Arbeiten unter Zelt, Abdecken mit Matten). Alle Ausfahrungen sind vor dem Schweißen metallisch blank zu schleifen, poröses oder ausgebrochenes Schweißgut ist auszuschleifen (Ableuchten mit Flamme). Eine Materialtrocknung ist in jedem Fall vorzunehmen.

2.8.3 Umgang mit Schweißzusatzwerkstoffen

Die nachfolgend beschriebenen Punkte stellen die Mindestanforderungen dar. Weitergehende Herstellervorgaben sind zu beachten.

Stabelektroden

Um das Entstehen einer unzulässig feuchten Umhüllung, sowie deren Beschädigung zu verhindern, sind folgende Hinweise zu beachten:

Transport

- Elektrodenpakete nicht werfen
- Elektrodenpakete keinen starken Stößen oder langen Rüttelbeanspruchungen aussetzen
- Während des Transports Elektrodenpakete vor Regen schützen

Lagerung

- Stabelektroden sollten bis zu ihrer Verwendung in der Originalverpackung verbleiben
- Entnahme der Elektrodenpakete in der Reihenfolge der Lagereingänge
- Keine Lagerung von Elektrodenpakete auf dem Boden oder an Wänden, sondern in Regalen und Paletten
- Trockenes, witterungsgeschütztes und belüftbares Elektrodenlager (relat. Luftfeuchte < 60 %, Raumtemp. > 18°C)
- Angerostete Kernstäbe sind unbrauchbar und dürfen nicht mehr verschweißt werden

Rücktrocknung

- Die Rücktrocknung basisch umhüllter Stabelektroden vor dem Verschweißen ist unbedingt erforderlich.
- Rücktrocknung entsprechend Herstellerangaben
- Rückgetrocknete Stabelektroden in beheizbaren Elektrodenköchern bei Temperaturen

- > 100°C aufbewahren
- Von der Rücktrocknung ausgenommen sind vorgetrocknete, vakuumverpackte Elektroden, welche nach dem erstmaligen Öffnen der Verpackung sofort verschweißt werden.

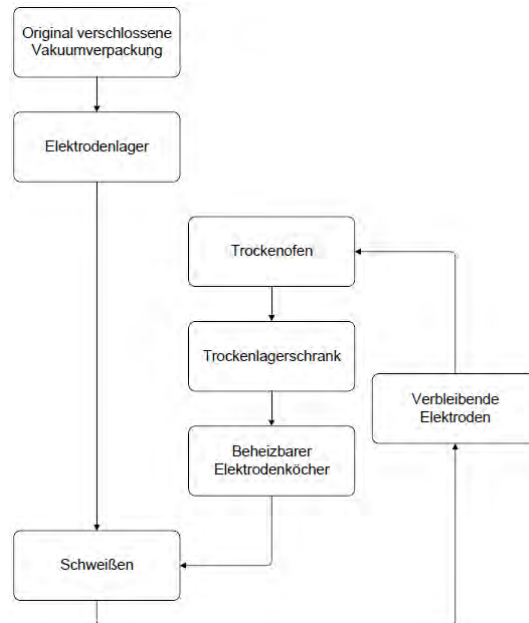
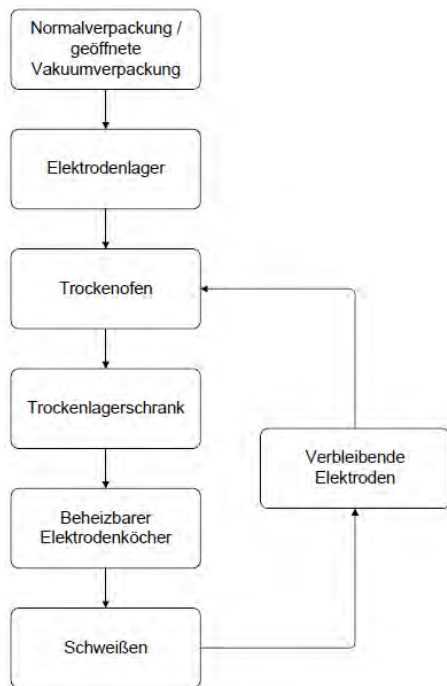


Abbildung 16: Materialfluss Stabelektroden Abbildung 17: Materialfluss vakuumverpackte Stabelektroden

Elektroden, die in direktem Kontakt mit Wasser, Fett oder Öl waren, dürfen nicht verwendet werden.

Drahtelektroden

Fülldrahtelektroden mit basischer Pulverfüllung neigen durch das sie umschließende Metallband nicht zu einer Wasseraufnahme. Nach Beendigung von Schweißarbeiten im Freien oder unklimateisierten Räumen, sollte die Spule mit dem restlichen Füll- oder Massivdraht aus der Maschine genommen und in die Originalverpackung zurückgegeben werden, wobei die Aluverbundfolie oder anderweitige Umverpackung wieder so gut wie möglich zu verschließen ist. Hinsichtlich der Lagerung gelten die für Stabelektroden vorgegebenen Punkte sinngemäß.

Schweißpulver

Es wird empfohlen, Schweißpulver trocken und bei gleichmäßiger Temperatur zu lagern, um die Wasseraufnahme während der Lagerung möglichst gering zu halten. So gelagerte Pulver sind im Allgemeinen bis zu einem Jahr lagerfähig. Dies bezieht sich auf Pulver in der ungeöffneten und nicht beschädigten Originalverpackung. Pulver aus bei Transport beschädigten Behältern ist sofort dem Verbrauch zuzuführen und umzupacken. Nach Ablauf der Lagerfrist ist das Pulver nicht mehr verwendbar. Es muss entweder ausgesondert oder rückgetrocknet werden. Die Rücktrocknung kann in stationären Öfen erfolgen. Hierbei sind die Herstellerangaben (Zeit und Temperatur) zu beachten. Es ist darauf zu achten, dass in den eingesetzten Öfen keine örtlichen Überhitzungen des Pulvers auftreten und dass eine ausreichende Entlüftung gegeben

ist. Rückgetrocknetes Schweißpulver, dass nicht direkt dem Verbrauch zugeführt wird, ist bei höherer Temperatur oder in luftdicht verschlossenen Behältern zwischenzulagern. Die Zwischenlagerungstemperatur sollte bei 150°C liegen, die Zeitdauer 30 Tage nicht überschreiten.

Formsand

Der erdfeucht angelieferte Formsand ist vor Austrocknung zu schützen. Er ist in geschlossenen, wasserdichten Behältern (z. B. Kunststoffsäcken) aufzubewahren und zu transportieren. Zum Abdichten der an die Schienen angesetzten Formen ist ein erprobter, schlammstoffhaltiger und gut verarbeitbarer Formsand zu verwenden. Dieser muss mäßig durchfeuchtet (erdfeucht) sein und einen Feuchtigkeitsgehalt von etwa 5 - 6 % aufweisen. Der richtige Feuchtigkeitsgehalt kann angenommen werden, wenn ein von Hand geformter Ball aus Formsand nach freiem Fall aus 1 m Höhe in mehrere Klumpen zerfällt.

Schweißportionen

Die Materialien müssen trocken und frostfrei in nicht kondensierender Umgebung in unbeschädigter Verpackung gelagert werden. Schweißportionen mit beschädigter Verpackung und feucht gewordene Schweißportionen dürfen nicht mehr verwendet werden.

Portionsbeutelinhalt sind untereinander nicht zu vermischen, es sei denn, in der Arbeitsanweisung und dem entsprechenden Merkblatt wird der Einsatz von definierten Zusatzportionen explizit gefordert.

Formen

Formen für das Aluminothermische Gießschmelzschweißen sind trocken und frostgeschützt zu lagern. Auf der Baustelle sind sie gegen Nässe geschützt abzulegen. Beschädigte Formen sollen nicht verwendet werden.

Langzeittiegel und Tiegelstöpsel

Langzeittiegel und Tiegelstöpsel sind entsprechend Herstellervorgaben zu lagern bzw. für die Schweißarbeiten vorzubereiten.

2.8.4 Abnahmekriterien

Für die Herstellung der Schweißungen gelten die in den Anhängen 9 bis 13 genannten Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten bei den einzelnen Schweißverfahren und -arbeiten. Als Grenzwerte für die Ebenheit gelten die in der VDV-Schrift 609 genannten Werte.

Buckel, Kerben oder Dellen sind im Bereich der Schweiß- und Wärmeeinflusszone unzulässig.

An den Schweißstellen von Verbindungsschweißungen ist jeweils eine Plakette mit den relevanten Daten der Schweißung (Firma, Truppsnummer, Portionsmarke) anzubringen oder mit den Abnahmeunterlagen zu dokumentieren. Die zu den jeweiligen Schweißstößen gehörenden Informationen müssen dauerhaft (mindestens für den Zeitraum der Gewährleistung) den konkreten Verbindungsschweißungen zugeordnet werden können.

Die Schweißstellen von Auftragsschweißungen sind mit den Abnahmeunterlagen zu dokumentieren. Schweißungen, die später nicht mehr sichtbar sind, müssen für die Güteprüfung rechtzeitig dem Auftraggeber vorgestellt werden.

Für die Abnahme von Oberbauschweißarbeiten sind je nach Schweißverfahren folgende Unterlagen vorzuhalten:

- Schienenteilungsplan
- Konstruktionsplan für Weichen und Kreuzungen
- Ultraschall-Prüfprotokolle
- Protokoll Spannungsausgleich
- Abnahmeprotokoll
- Härtmessung
- Längsebenheit- und Querprofilmessung
- Schweißdaten

Weichenbau

Alle Verbindungsschweißungen sind einer Ultraschallprüfung entsprechend Punkt 2.7.5 dieser Vorschrift zu unterziehen. Über die Prüfungen ist ein Protokoll zu fertigen.

Durch den Leiter des Weichenbaus sind stichprobenartig Härtmessungen entsprechend Punkt 2.7.5 dieser Vorschrift durchzuführen und zu dokumentieren und zum Nachweis der Schweißaufsicht Oberbauunaufgefordert digital zu übergeben. Es sind mindestens 30 Prozent der Verbindungsschweißungen zu prüfen.

Die Güteprüfung der kompletten Gleiskonstruktionen erfolgt im Weichenwerk durch den Fachingenieur Fahrweg mit der verantwortlichen Schweißaufsichtsperson und dem Hersteller. Der Bauüberwacher, der Projektleiter sowie der Baubetrieb sind ebenfalls zur Güteprüfung einzuladen. Hierbei ist eine Abnahmeniederschrift zu fertigen und von allen Teilnehmern zu unterzeichnen. Es sind die wesentlichen Punkte zur Logistik und zum Handling zu besprechen. Anschlagpunkte sind deutlich sichtbar zu kennzeichnen.

Zur Güteprüfung des schweißtechnischen Teils sind folgende Unterlagen vorzuhalten:

- Konstruktionsplan für Weichen und Kreuzungen
- Ultraschall-Prüfprotokolle
- Härtmessung
- Längsebenheit- und Querprofilmessung
- Schweißdaten

2.8.5 Prüfverfahren

Sichtprüfung (VT-Prüfung)

Oberbauschweißungen sind auf Schweißfehler laut Fehlerkatalog (Anhang 09 bis 13) zu untersuchen. Unzulässige Unregelmäßigkeiten sind zu beseitigen. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren (siehe Anhang 14 bis 16).

Ultraschallprüfung (UT-Prüfung)

Zur zerstörungsfreien Prüfung von Oberbauschweißungen kann das Ultraschallverfahren (UT) angewendet werden. Hierbei handelt es sich um ein Volumenprüfverfahren. Je nach verwendetem Prüfkopf und Prüfanweisung können Unregelmäßigkeiten im Schieneninneren (Poren, Schlacke, Risse) festgestellt werden. Da bei der Bewertung der Ergebnisse von Ultraschallprüfungen Fehlinterpretationen möglich sind, sind solche Prüfungen an Schienen nur durch entsprechend ausgebildetes und erfahrenes Personal (Ausbildung mind. UT1 Industriesektor Eisenbahn) auszuführen.

Die Durchführung erfolgt nach einer Prüfanweisung in der Regel durch das ZfP-Personal der DVB AG. Im Weichenbau sind alle und im Streckennetz der DVB AG sind möglichst alle hergestellten Verbindungsschweißungen einer UT-Prüfung zu unterziehen. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren (siehe Anhang 17 bis 21). Erfolgen die Prüfungen durch Dritte, ist das Prüfergebnis digital an die Schweißaufsicht Oberbau zu übergeben.

UT-Prüfgeräte

Für die UT-Prüfung an Schienen steht bei der DVB AG ein Handprüfgerät USM-35X zur Verfügung. Es könne auch andere Prüfsysteme, wie zum Beispiel Handgeführte Ultraschall - Schienenprüfgeräte (SPG) oder Ultraschall-Handprüfköpfe wenn sie für die jeweilige Prüfaufgabe geeignet, zugelassen und kalibriert sind. Als zugelassen gilt ein Gerät, wenn es den Vorgaben der DB-Richtlinie 821.2007 entspricht.

Farbeindringprüfung (Met-L-Check-Verfahren)

Die Farbeindringprüfung ist ein Oberflächenprüfverfahren und wird zur Feststellung von Anrissen angewandt.

Da bei der Bewertung der Ergebnisse von Met-L-Check-Verfahren Fehlinterpretationen möglich sind, sind solche Prüfungen an Schienen nur durch entsprechend ausgebildetes und erfahrenes Personal auszuführen. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren (siehe Anhang 22).

Mobile Härteprüfung

Mit einem mobilen Härteprüfgerät wird die Oberflächenhärte an Schienen und Schweißungen hinreichend genau bestimmt, um Rückschlüsse auf die ordnungsgemäße Einhaltung vorhandener Schweißanweisungen und Verwendung geeigneter Zusatzwerkstoffe ziehen zu können.

Unmittelbar nach Ausführung von Verbindungsschweißungen sind an mindestens 30 Prozent der hergestellten Schweißungen Härtemessungen mit einem hierfür geeigneten Härtemessgerät durchzuführen. Bei weniger als 10 hergestellten Verbindungsschweißungen an allen Schweißverbindungen. Festzustellen ist die Härte HB in der Reihenfolge Grundwerkstoff (GW) -Wärmeeinflusszone (WEZ) -Schweißzone (SZ) - Wärmeeinflusszone - Grundwerkstoff. Die Oberfläche ist entsprechend Herstellerangaben vorzubereiten.

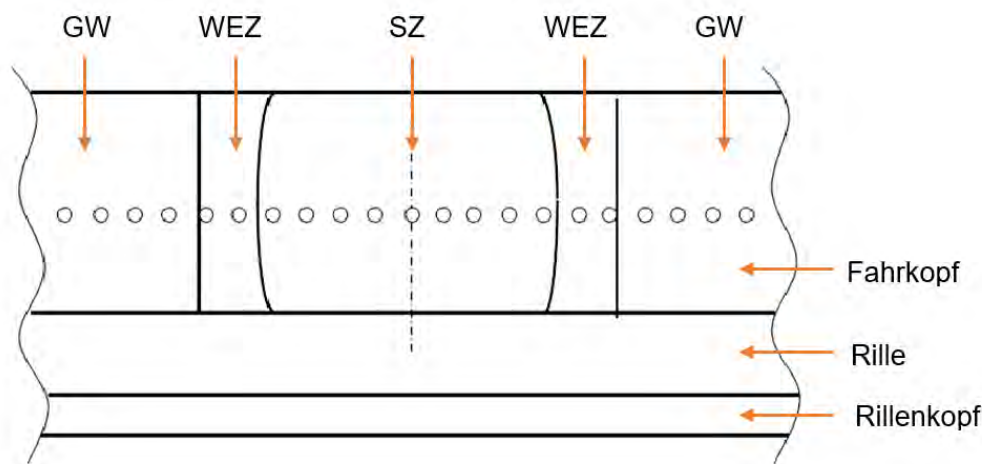


Abbildung 18: Messung Härteverlauf Verbindungsschweißung

Die Ausführung der Härtemessungen muss nach entsprechender Arbeitsanweisung des Messgeräteherstellers erfolgen. In die Messprotokolle aufzunehmen sind neben den ermittelten Härtewerten Angaben zu:

- Bauvorhaben
- Streckennummer
- Schienenstoßnummer
- Messgerätetyp
- Datum der Messung
- Ausführender der Messung

PICCOLO EP01-002-0090 PICCOLINK

	Index	Date	Time	Value	Gravity component	Scale	Material
<input type="checkbox"/>	1	24.11.2009	15:49:46	195 HB	1.00	HB Brinell (F=30D ²)	1 Steel and cast steel
<input type="checkbox"/>	Statistic	m: 195 HB	s: 4.88 HB	Min: 187 HB	Max: 205 HB	R: 18.0 HB	N: 10
<input type="checkbox"/>	1.1	24.11.2009	15:49:46	195 HB	1.00		
<input type="checkbox"/>	1.2	24.11.2009	15:49:52	193 HB	1.00		
<input type="checkbox"/>	1.3	24.11.2009	15:49:54	197 HB	0.95		
<input type="checkbox"/>	1.4	24.11.2009	15:49:58	205 HB	1.00		
<input type="checkbox"/>	1.5	24.11.2009	15:50:00	195 HB	1.00		
<input type="checkbox"/>	1.6	24.11.2009	15:50:04	194 HB	1.00		
<input type="checkbox"/>	1.7	24.11.2009	15:50:06	187 HB	1.00		
<input type="checkbox"/>	1.8	24.11.2009	15:50:08	196 HB	1.00		
<input type="checkbox"/>	1.9	24.11.2009	15:50:08	191 HB	1.00		
<input type="checkbox"/>	1.10	24.11.2009	15:50:10	200 HB	1.00		

Abbildung 19 Beispiel Messdatei Härtemessung mit equotip® piccolo

Beim Weichenbau der DVB AG erfolgen die Messungen eigenverantwortlich im Rahmen der Eigenüberwachung durch den Leiter Weichenbau. Kontrollprüfungen werden durch die Schweißaufsicht Oberbau unangekündigt durchgeführt.

Bei Verbindungsschweißungen im Netz der DVB AG sind diese Messungen durch die ausführende Oberbauschweißfirma zu durchzuführen.

Die Ergebnisse sind zu dokumentieren und digital an die Schweißaufsicht Oberbau zu übergeben.

Ebenheitsmessung / Abnahme der Geometrie

Die Abnahme der Geometrie muss mit folgenden Lehren und Messgeräten durchgeführt werden:

- geeignetes elektronisches Lineal (Messbereich 1000 mm)
- im Ausnahmefall:**
 - Stahllineal 1000 mm nach DIN 874 und einem Genauigkeitsgrad 2
 - Fühlerlehre von 0,05 bis 1,0 mm
 - Messkeil mit einer Neigung von 1:10 oder flacher
- Spurweitenmessgerät
- Rillenweitenmessgerät oder Schablonen
- Messschieber zur Erfassung der Rillentiefe

Für Abnahmemessungen ist grundsätzlich das elektronische Lineal zu verwenden. Im begründeten Ausnahmefall kann das Stahllineal genutzt werden.

Die Abnahme ist in jedem Fall förmlich durchzuführen. Über die Abnahme ist ein gemeinsames Abnahmeprotokoll anzufertigen. Die Messwerte und Befunde aller ausgeführten Schweißungen sind dabei zu dokumentieren.

Ebenheitsmessungen müssen grundsätzlich im erkalteten Zustand durchgeführt werden.

Fehler in Höhe und Richtung auf der Fahrfläche von Schweißstößen, bei Auftragschweißungen und beim Flammrichten dürfen, gemessen mit dem 1000 mm - Lineal, das Maß von höchstens 0,3 mm als Spitze und als Senke nicht überschreiten. Buckel, Kerben oder Dellen sind im Bereich der Schweiß- und Wärmeeinflusszone unzulässig.

Die Geradheit der Profilierung einer Verbindungsschweißung an Schienen ist durch mittiges Auflegen des 1 m Stahllineals (0,5 m links und rechts von der Schweißnaht)

- auf der Fahrfläche im Abstand von 20 mm von der Fahrkante
- auf dem Schienenkopfeckradius
- an der Fahrflanke in der Spurmessebene

zu prüfen und durch Messen der Abweichung „a“ von der Geradheit zu bewerten.

Mit einem elektronischen Lineal ist unter Beachtung der Herstellerangaben sinngemäß zu verfahren.

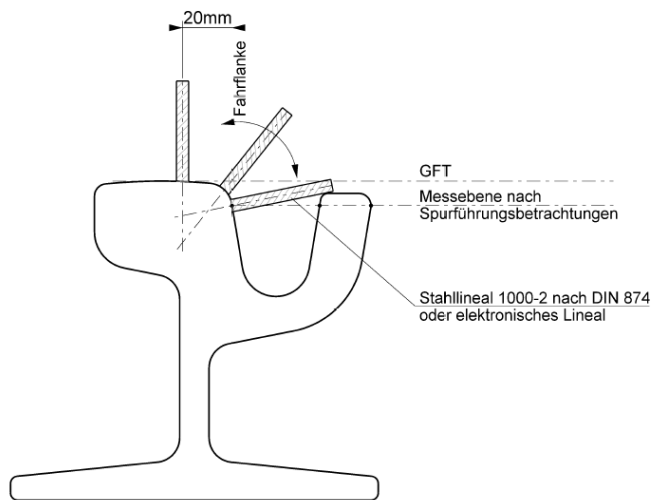


Abbildung 20 - Messpunkte für die Abnahme

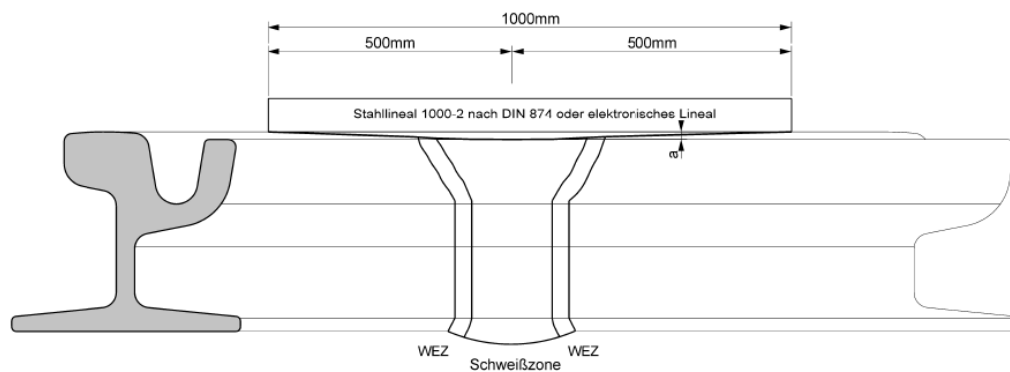


Abbildung 21 - Messung der Schweißungen, Messwert "Senke"

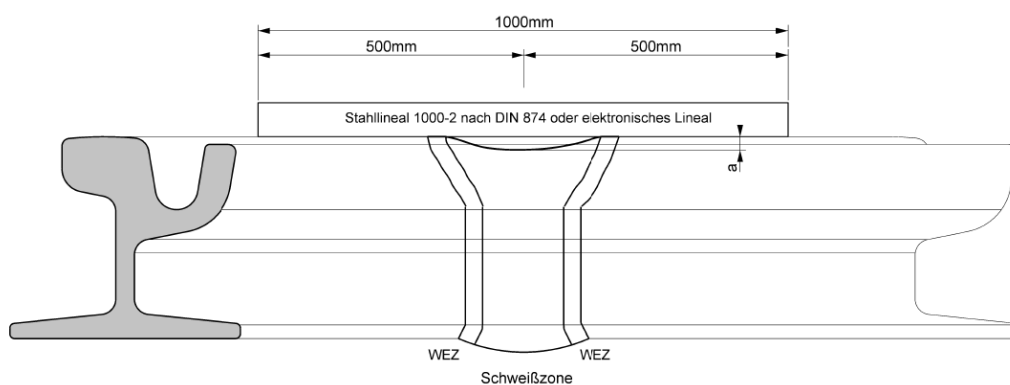


Abbildung 22 - unzulässige Delle im Bereich der Schweißzone

Werden im Zuge der Weichenfertigung Schweißungen in mehreren Arbeitsgängen bearbeitet, so gelten die Abnahmekriterien für das fertig gestellte Produkt.

Der Fußkantenversatz ist zu prüfen. Beim Verschweißen unterschiedlicher Profile im Bereich von Weichen und Kreuzungen entsteht ggf. ein konstruktionsbedingter Fußkantenversatz.

Die Fahrkantenausrundung muss in Schienenlängsrichtung an den jeweils vorhandenen Ist-Zustand der anschließenden Schiene angepasst sein. Die Facettenbreite der Fahrkantenausrundung darf nicht mehr als 4 mm betragen. Die Geradheit der Schienenfahrflächen über den Abnahmebereich um 1 m hinaus ist durch Verschieben des Lineals um 50 cm nach beiden Seiten zu prüfen. Auch hier gelten die o.g. Toleranzen hinsichtlich Ebenheit.

Zur Schaffung eines stetigen Überganges kann es erforderlich werden, den Schleifbereich sowohl an der Fahrkante, als auch auf der Fahrfläche auf über 1 m auszudehnen. Werden die Maßstäbe überschritten, so darf die Verbindungsschweißung durch Schleifen nachgearbeitet werden. Können die Abnahmetoleranzen nicht durch Schleifen hergestellt werden, sind die Schweißungen zu ersetzen.

Bei Reparatur- und Instandsetzungsarbeiten sind ferner die aus den Spurführungsuntersuchungen resultierenden Angaben zu Rillenweite, Rillentiefe, Spurweite und Mindest-Durchlaufweiten von Zungenvorrichtungen einzuhalten.

Bei Schleifarbeiten (Neuschienen-, Riffel- und Reprofilierungsschliff) gelten hinsichtlich der Qualitätsanforderungen die Festlegungen der Betriebsvorschrift T4-447.

2.8.6 Dokumentation

Digital zu übergebende Unterlagen sind im jeweils angeforderten Datenformat zu übergeben. Die Zusammenfassung verschiedener Inhalte (z.B. Schienenband und Protokolle Spannungsausgleich) ist unzulässig. Alle Dateien sind eindeutig und nach folgender Nomenklatur zu bezeichnen:

Datum (JahrMonatTag)_Streckennummer_Anlagennummer (bei Weichen und Kreuzungen)_Dokumentinhalt_Ausführender.Dateiendung

Beispiele:

- 20190611_Strecke05_W0100_Härtemessung_DVB.pdf
- 20190323_Strecke07_Großenhainer Str zw Hst Lösnitzstr und Hst Bf Neustadt_SpA_GTR.pdf
- 20190507_Strecke10_UT-Prüfung Übergangsschienen Canalettostr_DVB.pdf
- 20171027_Strecke 21_Auftragschweißen Fahrkante UP Gleisbögen Reicker Str_Tornaer Str_GTR
- 20190323_Strecke07_Großenhainer Str zw Hst Lösnitzstr und Hst Bf Neustadt_SpA_GTR

Aus der Bezeichnung hervorgehen muss zweifelsfrei:

- Datum der ausgeführten Leistung
- Streckennummer
- Bei Weichen, Kreuzungen und Gleisverschlingungen die Anlagennummer

- Dokumentinhalt (Art der ausgeführten Messungen oder Arbeiten, Streckenabschnitt, Schweißverfahren)
- Ausführender der Messung / Arbeiten

Es sind die Standardformate DIN A4 bis DIN A0 einzuhalten. Die maximal zulässige Breite beträgt 841 mm. Die maximal zulässige Länge beträgt 2.500 mm.

Für pdf-Dateien gelten folgende Festlegungen:

- Zugelassen sind die Versionen Adobe Acrobat 11 und höher
- Deutlich lesbarer Inhalt (direkt erzeugtes PDF/A oder Scan von Original). Im Allgemeinen wird mit einer Auflösung von 300dpi ein gutes Druckergebnis erreicht
- Erstellung pdf mit OCR-Texterkennung
- Datenformat PDF/A
- Ränder > 20 mm sind zu vermeiden
- pdf-Bilddarstellungen sind so auszurichten, dass das Schriftfeld rechts unten liegt
- die Datengröße ist mit einem geeigneten Komprimierungsverfahren zu verringern

Zusätzlich zu den pdf-Dateien sind die originalen Messdaten (z.B. Härtemessung mit equotip® piccolo = Übergabe Messdatei *.pqp) unverzüglich nach erfolgter Messung an die DVB AG zu übergeben.

Die Übergabe aller Daten erfolgt stets und unverzüglich nach Ausführung der entsprechenden Arbeiten an die Schweißaufsicht Oberbau. Bei ausgeschriebenen Oberbauschweißleistungen ist die Übergabe vollständiger und richtiger Unterlagen Voraussetzung der Vergütung.

3 Arbeits- und Umweltschutz

Schweiß- und Schleifarbeiten am Oberbau erfordern gefährdungsbezogene Sicherheitsmaßnahmen. Die erforderlichen Maßnahmen sind mit Gefährdungsbeurteilungen zu ermitteln und zu dokumentieren. Sie sind Bestandteil des Schweißerlaubnisscheins. Bei der Verwendung von Arbeits- und Betriebsstoffen sind in den Gefährdungsbeurteilungen die produktbezogenen Sicherheitsdatenblätter zu berücksichtigen. Die Betriebsanweisungen für die zur Verwendung vorgesehenen Maschinen und Geräte enthalten ggf. Sicherheitshinweise, die in den Gefährdungsbeurteilungen zu berücksichtigen sind. Die mit den Gefährdungsbeurteilungen ermittelten Sicherheitsmaßnahmen sind in Betriebsanweisungen festzulegen.

Das Erfordernis eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinators (SiGeKo) ist in der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung) geregelt.

Es sind entsprechende Maßnahmen zum Arbeits-, Brand- und Umweltschutz zu ergreifen, um gesundheitliche Belastungen und Gefährdungen sowohl der

Beschäftigten auf der Baustelle, als auch Dritter und Schäden an Sachwerten zu vermeiden.

Spezifische Gefährdungen bestehen z.B. durch:

- Elektrische Gefährdung durch Schweißgeräte, Rückstrom, Fahrleitungsanlagen
- das elektrische Schutzkonzept der Schweißstromquelle muss auf die jeweilige Arbeitsaufgabe abgestimmt sein.
- Thermische Gefährdung durch technische Gase, Restwärme, Schweißspritzer
- Optische Gefährdung durch Lichtbogen
- Gefährdung durch Lärm
- Gefährdung durch Baumaschinen, Schienenfahrzeuge und straßengebundenen Verkehr
- Gesundheitsgefahren durch Schweißrauche, Gase und Stäube
- Brandgefahr
- Gegenseitige Gefährdung bei zeitgleicher Ausführung mehrerer Gewerke
- Mechanische Gefährdung durch rotierende Schleifmittel und Schleifspritzer
- Verletzungsgefahr durch Arbeitsmittel und kippende Schienen
- Brand- und Explosionsgefahr durch leicht entflammbare Arbeits- und Betriebsstoffe

Bei Schweiß- und Schleifarbeiten besteht die Gefahr der Brandentstehung. Es sind daher geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um diese Gefahr auszuschließen bzw. zu minimieren.

3.1 Transport von technischen Gasen

Beim Transport von Schweiß-Betriebsstoffen und Druckgasflaschen sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen zu beachten

- Gefahrgut-Verordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVSEB)
- Ladungssicherung in LKWs
- Angeschlossene Druckminderer (Schutz der Ventile gegen Beschädigung)
- Gaskabine für Druckgasflaschen auf LKWs
- Abgedichtete Wände zum Kofferraum, Zwangsbelüftung Fußboden und Dach
- ausreichende Belüftung gemäß Merkblatt DVS 0211 „Druckgasflaschen in geschlossenen Kraftfahrzeugen“
- TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“
- „Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße“ (ADR)

Geeignete Maßnahmen können z.B. sein:

- Brandwache aufstellen
- Waldbrandgefahrenklasse beachten
- Rasengleis ggf. vor Schleifen/Schweißen wässern
- Brennbare Stoffe (Müll und Laub) aus Bahnkörper vorher entfernen
- Feuerlöscher vorhalten

3.2 Kunststoffe an der Schiene

Im Rahmen von Instandhaltungsarbeiten werden an Schienen auch Auftragschweißarbeiten und Reparaturschweißungen ausgeführt. Hierbei entstehen je nach gewähltem Schweißverfahren und Schweißaufgabe an der Außenseite der Schiene im Bereich der Fugenflanke Temperaturen von bis zu 500° C. Dies führt im Allgemeinen zu einer Zersetzung der Kunststoffe. Die Festlegungen der Betriebsvorschrift Nr. T4_405 „Fugen im Gleisbereich“ in der jeweils aktuell gültigen Fassung sind zu beachten und sinngemäß auch für alle anderen Kunststoffe anzuwenden, welche infolge oberbauschweißtechnischer Arbeiten o.g. thermischen Belastungen ausgesetzt sind.

In den Jahren 2016 und 2018 wurden Schweißrauchuntersuchungen für verschiedene Schweißverfahren, sowie Pyrolyseuntersuchungen von im Gleisnetz der DVB AG eingesetzten Fugenvergussmassen aus Kunststoff (Basis Polysulfid und Elastomer) durchgeführt. Hierbei wurden die bereits im Jahr 2009 getroffenen Feststellungen bestätigt.

Es sind die Arbeitsschutzfestlegungen entsprechend Tabelle zu beachten.

Schweißverfahren / Schweißarbeit	Festlegungen zu Schweißmasken mit gebläseunterstütztem Atemschutzsystem
UP-Auftragschweißen	Nicht erforderlich
Schweißen mit selbstschützender Fülldrahtelektrode	Schweißmaske mit gebläseunterstütztem Atemschutzsystem mit Filter der Klasse A1B1E1P2 (oder besser) oder mobile Schweißrauchabsaugung
Schweißen mit Stabelektrode	f Schweißmaske mit gebläseunterstütztem Atemschutzsystem mit Filter der Klasse A1B1E1P2 (oder besser) oder mobile Schweißrauchabsaugung
Schweißarbeiten in Bereichen mit Fugenverguss aus Kunststoff, kunststoffbeschichteten Oberbauteilen oder Epoxidharzkeilen in den Zwickelbereichen von Anlagen	zwingend Schweißmaske mit gebläseunterstütztem Atemschutzsystem mit Filter der Klasse A1B1E1P2 (oder besser)

Tabelle: Festlegungen zu Schweißmasken mit gebläseunterstütztem Atemschutzsystem

Bei Durchführung der Arbeiten ist eine Beeinträchtigung von Dritten (z.B. an Haltestelle wartenden Fahrgästen) zu vermeiden. Notfalls sind die Arbeiten in Zeiten mit geringem Personenaufkommen durchzuführen.

Alle im Auftrag der DVB AG arbeitenden Firmen, welche mit der Durchführung von Schweißarbeiten beauftragt werden, haben ihre Mitarbeiter nachweislich über o.g. Punkte zu belehren. Der Nachweis der Belehrung ist dem Schweißfachmann / Oberbauschweißen (SFM/Os) der DVB AG Herrn Bitterlich (joerg.bitterlich@dvbag.de) vor Beginn der Arbeiten einzureichen.

Kunststoffe werden im Netz der DVB AG verwendet als:

- Kunststoffmodifizierte bituminöse Längsfugen
- Kammerfüllelemente aus Kunststoff
- Beschichtungen an Schienen und Schienenkästen

Im Altbestand vorhanden sind weiterhin:

- Kunststoffmodifizierter Schienenunterguss
- PU-Schienenunterguss

Sind Arbeiten im Altbestand vorgesehen, sind durch die instandhaltungsverantwortlichen Netzbezirke dahingehende Recherchen vorzunehmen. Wird dabei das Vorhandensein o.g. Kunststoffe festgestellt, dann sind die ausführenden Personen / Firmen nachweisbar zu informieren.

3.3 Besondere Gefährdungen beim Aluminothermischen Verbindungsschweißen

Schweißportionen und Gießformen

- Die Schweißportionen und Gießformen sind vor Feuchtigkeit zu schützen. Feucht gewordene Portionen dürfen, auch in wieder getrocknetem Zustand, nicht mehr verwendet werden.
- Unbeabsichtigt in Brand geratene Portionen dürfen nicht mit Wasser gelöscht werden, sondern müssen mit trockenem Sand oder trockener Erde abgedeckt werden. Die Umgebung ist vor Strahlungswärme, Schlacken- und Stahlspritzern zu schützen.

Entzündungsstäbchen

- Aluminothermische Verbindungsschweißungen dürfen nur mit den zugelassenen Hilfsmitteln gezündet werden.
- Entzündungsstäbchen entzünden sich bereits bei Temperaturen ab 200°C.
- Sie sind getrennt von den Schweißportionen in einem Behälter verpackt zu lagern und zu transportieren sowie nicht in Portionsbehältern oder Kleidungsstücken aufzubewahren.
- Das Anzünden von Portionen mit Gasanzündern ist verboten.

4 Schlussbestimmungen

Die Betriebsvorschrift Nr. T4_429/0 tritt mit Unterzeichnung in Kraft. Zum gleichen Zeitpunkt treten folgende Betriebsvorschriften und sonstige Festlegungen außer Kraft:

- Betriebsvorschrift Nr. T4-417/0 „Anwendung und Einsatz des Unterpulver-Schweißautomaten zum Auftragschweißen an Schienen“ vom 23. Mai 2007
- Betriebsvorschrift Nr. T4-418/0 „Vergabe von Aufträgen zur schweiß- und schleiftechnischen Instandsetzung von stählernen Oberbauteilen“ vom 20. Mai 2007
- Betriebsvorschrift Nr. T4-430/0 „Schweißanweisung für das Einschweißen von Stahlzungen bei Weichen“ vom 26. August 2008
- Betriebsanweisung Nr. 290/0 „Schweißen im Bereichen mit Fugenvergussstoff aus INDUCRET®-VK-Fug-TKF25 oder INDUFLEX-VK-TKF-2000“
- Arbeitsschutzfestlegung Oberbauschweißen vom 23. Oktober 2018
- Besondere Bedingungen zur Durchführung von Oberbauschweißarbeiten bei der DVB AG (betrifft Schweiß- und Schneidarbeiten im Bereich der Straßenbahngleise) vom 18. Januar 2016
- Qualifizierungsanforderungen an Oberbauschweißpersonal bei der DVB AG vom 10. Mai 2016

ABBILDUNGEN:

Abbildung 1 Qualifizierungsanforderungen Oberbauschweißer intern	3
Abbildung 2 Prüfstückübersicht Verbindungsschweißen	7
Abbildung 3 Prüfungsstück Auftragschweißen Fahrkante	8
Abbildung 4 Prüfungsstück Auftragschweißung Trapez Rillenschiene	8
Abbildung 5 Prinzip eines steigenden Gusssystems	11
Abbildung 6 Prinzip eines fallenden Gusssystems	12
Abbildung 7 - Auftragschweißen an der Fahrflanke	18
Abbildung 8 - exemplarische Darstellung Schweißfolge Flachrille	18
Abbildung 9 - Beispiel der Aufschweißung an der Fahrflanke einer Flachrillenkreuzung	19
Abbildung 10 - Vorwärmbereiche bei Auftragschweißen	21
Abbildung 12 - Beseitigung Fahrflächenfehler durch Auftragschweißen	23
Abbildung 13 - Reparaturschweißen mit Stabelektrode	23
Abbildung 14 - exemplarische Darstellung Schweißfolge seitlicher Auftragsschweißung mit Stabelektrode an der Leitflanke eines Konstruktionsprofils mit Tiefrille	24
Abbildung 15 - Ausführung der Reparaturschweißung	24
Abbildung 16: Prozessablauf zur Erstellung einer WPS	26
Abbildung 17: Materialfluss Stabelektroden Abbildung 18: Materialfluss vakuumverpackte Stabelektroden	28
Abbildung 19: Messung Härteverlauf Verbindungsschweißung	32
Abbildung 20 Beispiel Messdatei Härtemessung mit equotip® piccolo	32
Abbildung 21 - Messpunkte für die Abnahme	34
Abbildung 22 - Messung der Schweißungen, Messwert "Senke"	34
Abbildung 23 - unzulässige Delle im Bereich der Schweißzone	34

TABELLEN:

Tabelle 1 Änderungsindex	2
Tabelle 2 Übersicht Nachweisunterlagen Verbindungsschweißen	5
Tabelle 3 Übersicht Nachweisunterlagen Auftragschweißen	5
Tabelle 4 Raddaten	9
Tabelle 5 Fülldrahtelektrode, Drahtdurchmesser 2,0 mm, Schweißparameter (Beispiel)	14

ANHÄNGE:

Anhang Nr.	Inhalt
1	Bewertungsbogen Praxis, Verfahren E, MF und MAG
2	Bewertungsbogen Praxis, Verfahren AS-SRZ
3	Bewertungsbogen Praxis, Verfahren AS-SRE
4	Verzeichnis zugelassener Firmen für Oberbauschweißarbeiten im Netz der DVB AG
5	Oberbauschweißverfahren im Netz der DVB AG
6	Verzeichnis zugelassener Schweißzusatzwerkstoffe für DVB-Oberbauschweißpersonal
7	Vergabe von Aufträgen zur schweiß- und schleiftechnischen Instandsetzung von stählernen Oberbauteilen
8	Vorgabe Schienengüte_Härteprüfung vor Auftragschweißung
9	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten an aluminothermischen Schweißungen
10	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten an Abbrennstumpfschweißungen
11	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten an Lichtbogen-Verbindungsschweißungen von Schienen
12	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten an Rillenbodenschweißungen
13	Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten an seitlichen Auftragschweißungen
14	VT-Prüfung Weiche
15	VT-Prüfung Übergangsschienen
16	VT-Prüfung Kreuzung
17	UT-Prüfung Gleis
18	UT-Prüfung Kreuzung
19	UT-Prüfung Weiche
20	UT-Prüfung Übergangsschienen
21	UT-Prüfung Prüfschienen
22	Protokoll Farbeindringprüfung
23	Protokoll Schweißdaten seitliche Auftragschweißung
24	Protokoll Schweißdaten Instandsetzung Zungenvorrichtung
25	Protokoll Schweißdaten Herstellung Zungenschutz
26	Protokoll Schweißdaten Rillenbodenschweißung Flachrille
27	Protokoll Schweißdaten Reparaturschweißung
28	Niederschrift über den SpA lückenloser Gleise
29	Niederschrift über den SpA Weichen und Anschlüsse
30	Niederschrift über Wiederherstellung des alten Spannungszustandes

Bewertungsbogen

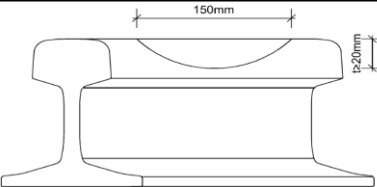
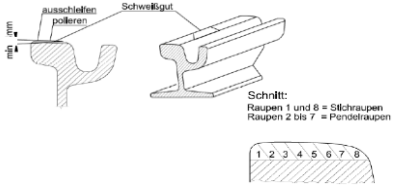
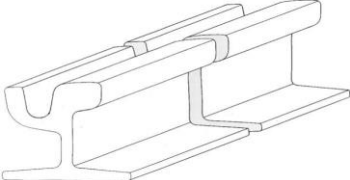
Zulassungs- / Wiederholungsprüfung für Lichtbogen-Auftragschweißer und
Lichtbogen-Verbindungsschweißer (Schiene)

Name: Vorname: geb. am:

Firma: Struktur: pers. Prüf-Nr.

Schweißverfahren: ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135)

Schweißposition: in Betriebslage

Prüfstück	Art des Prüfstückes	Schiene (Profil / Güte)	Schweißzusatz	Brennschnitt	Bruchlage	Nahtaussehen				Bruchaussehen				Bewertung		
						Anzahl der Raupen	Ansätze Gleichmäßigkeit	Maßhaltigkeit	Kerben, Risse	Bindefehler	Risse und Poren	Schlackeneinschluß	Wurzelfehler	praktisch	fachkundlich	gesamt
1																
2																
3																

Bemerkungen:

Bewertungskriterien

Spalte Nahtaussehen: gut = 2, brauchbar = 3, schlecht = 4
 Spalte Bruchaussehen: keine = 2, geringfügig = 3, viele = 4
 Spalte Bewertung: erfüllt = e, nicht erfüllt, wenn eine Note 4 erteilt = ne
 Spalte Bruchlage: Schweißung = S Übergang = Ü Werkstoff = W

Dresden, den

Unterschrift des SFM/Os:

Unterschrift des Schweißfachingenieurs:

Bewertungsbogen

Zulassungs- / Wiederholungsprüfung für aluminothermisches
Gießschmelzschweißen AS-SRZ

Name: Vorname: geb. am:

Firma: Struktur: pers. Prüf-Nr.

Komplex	Arbeitsschritt	ja	nein
1. Sicherheit	1.1 UVV's beachten		
2. Geräte und Stoffe	2.1 Geräte und Verbrauchsstoffe vorhanden und in Ordnung		
	2.2 Vorwärm Brenner in Ordnung (Typ 95.506)		
	2.3 Saugprobe		
3. Lücke und Ausrichten	3.1 Brennschnitt richtig vorgewärmt		
	3.2 Brennschneidlehre verwendet		
	3.3 Schweißlücke maßhaltig und rechtwinklig (24-26 mm)		
	3.4 Gütekriterien :		
	Schnittfläche lot- und senkrecht zur Schienenlängsachse		
	keine Riefen tiefer 3 mm		
	3.5 Schienenenden gesäubert		
	3.6 Befestigungsmittel gelöst		
4. Vorbereitung	3.7 Ausrichten : Überhöhung, Fahrkante, kein Fußversatz		
	4.1 Brennerhöhe richtig eingestellt (85mm)		
	4.2 Formen mittig zur Lücke angesetzt		
	4.3 Pappstück zur Schienenkopfabdeckung benutzt		
	4.4 Feuchtigkeit des Abdichtandes richtig		
	4.5 Untergrund der Schweißstelle geschützt		
	4.6 Form richtig abgedichtet, Sandfangblech verwendet		
	4.7 Tiegel ausreichend getrocknet		
	4.8 Tiegelverschluß mit ATS richtig hergestellt		
5. Vorwärmung	4.9 Abstand Tiegel-Form richtig		
	5.1 Gasdrücke richtig (O₂ 4,5 ; Prop. 1,0)		
	5.2 Brennerflamme richtig eingestellt :		
	Propan Überschuß		
	Acetylen neutral		
	5.3 Brenner mittig über Schweißlücke		
6. Schweißung	5.4 Riegel getrocknet		
	5.5 Vorwärmzeit eingehalten bei SRZ, Temperatur der Schienenenden richtig (900-1000°C - gelb) - Richtzeit 8 min bei 53R1		
	6.1 Tiegel mittig über Riegel/Gießtopf eingeschwenkt		
7. Bearbeitung	6.2 Anzündstäbchen richtig verwendet		
	7.1 Wartezeit nach dem Einguß eingehalten (6 - 7 min)		
	7.2 Warmbearbeitung und Grobschliff richtig		
	7.3 Toleranzen beim Feinschliff eingehalten		
	7.4 Schweißung gesäubert, Gußlappen entfernt, Gleis verspannt und gesäubert		

richtiger Rillenkern (Kennzeichnung 2)

Wartezeit nach Einguss bis zum Abnehmen der Formhaltebleche mind. 4 min

Wartezeit nach Einguss bis zum Abnehmen des Formenkopfes mind. 5,5 min

Bei Verwendung des Eurotiegels sind Protionen mit dem Zusatz "E" zu verwenden

Bemerkungen:

Dresden, den

Unterschrift des SFM/Os:

Unterschrift des Schweißfachingenieurs:

Marke von
Schweiß-
portion **HIER**
aufkleben

Bewertungsbogen

Zulassungs- / Wiederholungsprüfung für aluminothermisches
Gießschmelzschweißen AS-SRE

Name: Vorname: geb. am:

Firma: Struktur: pers. Prüf-Nr.

Komplex	Arbeitsschritt	ja	nein
1. Sicherheit	1.1 UVV's beachten		
2. Geräte und Stoffe	2.1 Geräte und Verbrauchsstoffe vorhanden und in Ordnung		
	2.2 Vorwärm Brenner in Ordnung (Typ 85.507)		
	2.3 Saugprobe		
3. Lücke und Ausrichten	3.1 Brennschnitt richtig vorgewärmt		
	3.2 Brennschneidlehre verwendet		
	3.3 Schweißlücke maßhaltig und rechtwinklig (15-20mm)		
	3.4 Gütekriterien :		
	Schnittfläche lot- und senkrecht zur Schienenlängsachse		
	keine Riefen tiefer 3 mm		
	3.5 Schienenenden gesäubert		
	3.6 Befestigungsmittel gelöst		
	3.7 Ausrichten : Überhöhung, Fahrkante, kein Fußversatz		
4. Vorbereitung	4.1 Brennerhöhe richtig eingestellt (15mm)		
	4.2 Formen mittig zur Lücke angesetzt		
	4.3 Pappstück zur Schienenkopfdeckung benutzt		
	4.4 Feuchtigkeit des Abdichtsandes richtig		
	4.5 Untergrund der Schweißstelle geschützt		
	4.6 Form richtig abgedichtet, Sandfangblech verwendet		
	4.7 Tiegel ausreichend getrocknet		
	4.8 Tiegelverschluß mit ATS richtig hergestellt		
	4.9 Abstand Tiegel-Form richtig		
5. Vorwärmung	5.1 Gasdrücke richtig (O ₂ 4,5 ; Prop. 1,0)		
	5.2 Brennerflamme richtig eingestellt :		
	Propan Überschuß		
	Acetylen neutral		
	5.3 Brenner mittig über Schweißlücke		
	5.4 Riegel getrocknet		
6. Schweißung	5.5 Vorwärmzeit eingehalten bei SkV, Temperatur der Schienenenden richtig bei anderen Verfahren (5-6 min)		
	6.1 Tiegel mittig über Riegel/Gießtopf eingeschwenkt		
7. Bearbeitung	6.2 Anzündstäbchen richtig verwendet		
	7.1 Wartezeit nach dem Einguß eingehalten		
	7.2 Warmbearbeitung und Grobschliff richtig		
	7.3 Toleranzen beim Feinschliff eingehalten		
	7.4 Schweißung gesäubert, Gußlappen entfernt, Gleis verspannt und gesäubert		

Bemerkungen:

Dresden, den

Unterschrift des SFM/Os:

Unterschrift des Schweißfachingenieurs:

Marke von
Schweiß-
portion **HIER**
aufkleben

Verzeichnis zugelassener Firmen für Oberbauschweißarbeiten im Netz der DVB AG

Firmenname / Anschrift Zulassung bis (Datum)	Verbindungs- schweißen					Auftrag- schweißen		
	MF	E	AS- SkV	AS- SRZ	AS- SRE	UP	MF	E
Goldschmidt Thermit Railservice GmbH Rotthauser Straße 142 45309 Essen Zulassung gültig bis 31.12.2020	X	X	X	X	X	X		X
SIT Rostock GmbH Kassebohrer Weg 12 a 18055 Rostock Zulassung gültig bis 31.12.2024	X			X				
HSB Schweißtechnik Am Bahnhof 12c 09306 Rochlitz	X					X		X

Oberbauschweißverfahren im Netz der DVB AG

	Lichtbogenschmelzschweißen (1)											
	<u>Abbrennstumpf- schweißen (241)</u> <u>(RA-Schweißen)</u>		<u>Aluminothermisches Gießschmelzschweißen (71)</u> <u>(AS-Schweißen)</u>		<u>Lichtbogenhandschweißen (111)</u> <u>(E-Handschweißen)</u>		<u>Metall-Aktivgasschweißen (135)</u> <u>(MAG-Schweißen)</u>		<u>MF-Schweißen (114)</u> <u>(MF-Schweißen)</u>		<u>Unterpulverschweißen (12)</u> <u>(UP-Schweißen)</u>	
	<u>Rille</u>	<u>Vignol</u>	<u>Rille</u>	<u>Vignol</u>	<u>Rille</u>	<u>Vignol</u>	<u>Rille</u>	<u>Vignol</u>	<u>Rille</u>	<u>Vignol</u>	<u>Rille</u>	<u>Vignol</u>
Anwendung												nicht zulässig
Schienenverbindungsschweißen	X	X	(X)	X	X	X	Werk	Werk	X	X		nicht zulässig
Auftragschweißen					X	X	Werk	Werk	X	X	X	nicht zulässig
Schweißtechnische Vergütung					Werk		Werk	Werk	X	X		nicht zulässig
Schweißbadsicherung beim Verbindungsschweißen	nicht erforderlich		auf Schienentyp abgestimmte Gießformen		Kupferbacken		Kupferbacken		Kupferbacken		nicht erforderlich	
DVB-Regelschweißverfahren Verbindungsschweißen				X					X			
DVB-Regelschweißverfahren Auftragschweißen					X						X	
Zusatz-Werkstoffe	keine		Schweißportionen und Verfahrensanweisung / Verfahrenshandbuch nach DIN EN 14730-1 (Vignolschienen) oder DIN EN 16771 (Rillenschienen)		Stabelektroden für Verbindungsschweißen nach DIN EN ISO 2560 oder für Auftragschweißen nach DIN EN ISO 3581- A, DIN EN 14700 je nach Anwendungsgebiet		Massivdrahtelektroden für Verbindungsschweißen nach DIN EN 14731 oder für Auftragschweißen nach DIN EN 14700 je nach Anwendungsgebiet und Schutzgase nach DIN EN ISO 14175		Fülldraht-Elektrodenfür Verbindungsschweißen nach DIN EN ISO 17632 oder für Auftragschweißen nach DIN EN 14700 je nach Anwendungsgebiet		UP-Drahtelektrode nach DIN EN 14700, Schweißpulver nach DIN EN ISO 14174	
Ausführung	automatisch		teilmechanisch		von Hand		teilmechanisch		teilmechanisch		teilmechanisch	
Empfindlichkeit gegen Ausführungsfehler	gering		gering		hoch		hoch		hoch		gering	
Wärmebehandlung	keine		erforderlich		erforderlich		erforderlich		erforderlich		erforderlich	

Zeichenerklärung:

(X)

Werk

Verwendung nur im begründeten Ausnahmefall nach vorheriger Abstimmung mit Schweißaufsicht Oberbau
Verwendung ausschließlich im Weichenwerk der DVB AG

Schweißzusatzwerkstoffe für das Oberbauschweißen des Centers Infrastruktur im Gleisoberbau der DVB AG

Schienenverbindungsschweißen	Schienenauftragschweißen
Schienengüte R200 – 1.0521 (Werkstoff-Nr. nach EN 10027-2)	
Unterpulverschweißen (Nur für Rillenschienen)	
	A7 CN-UP / BV 400 (Draht-Ø 3,0 mm)
Fülldrahtschweißen	
Lincoln NS-3M	Lincore 33
	OK Tubrodur 30 O M
Schweißen mit der Stabelektrode	
Böhler Fox EV 63	Citorail
BOR-SP 6	UTP DUR 300
Metallaktivgasschweißen (Weichenbau - Werkstatt)	
DT-SG 2	
Schienengüte R220 – 1.0524 (Werkstoff-Nr. nach EN 10027-2) - Nur für Vignolschienen	
Fülldrahtschweißen	
Lincoln NS-3M	Lincore 33
	OK Tubrodur 30 O M
Schweißen mit der Stabelektrode	
Böhler Fox EV 63	Citorail
BOR-SP 6	UTP DUR 300
Metallaktivgasschweißen (Weichenbau - Werkstatt)	
DT-SG 2	
Schienengüte R220G1 – 1.0604 (Werkstoff-Nr. nach EN 10027-2) - Nur für Rillenschienen	
Unterpulverschweißen	
	A7 CN-UP / BV 400 (Draht-Ø 3,0 mm)
Fülldrahtschweißen	
Lincoln NS-3M	Lincore 33
	OK Tubrodur 30 O M
Schweißen mit der Stabelektrode	
Böhler Fox EV 63	Oerlikon Citorail
BOR-SP 6	UTP DUR 300
Metallaktivgasschweißen (Weichenbau - Werkstatt)	
DT-SG 2	
Schienengüte R260 – 1.0623 (Werkstoff-Nr. nach EN 10027-2)	
Fülldrahtschweißen	
Lincoln NS-3M	Lincore 33
	OK Tubrodur 30 O M
Schweißen mit der Stabelektrode	
Böhler Fox EV 63	Oerlikon Citorail
BOR-SP 6	UTP DUR 300
Metallaktivgasschweißen (Weichenbau - Werkstatt)	
DT-SG 2	

Schienenverbindungsschweißen	Schienenauftragschweißen
Schienengüte R260 Mn – 1.0624 (Werkstoff-Nr. nach EN 10027-2) - Nur für Vignolschienen	
Fülldrahtschweißen	
Schweißen mit der Stabelektrode	
BOR-SP 6	UTP DUR 300I
Metallaktivgasschweißen (Weichenbau - Werkstatt)	
DT-SG 2	
Schienengüte R260GHT – 1.0636 (Werkstoff-Nr. nach EN 10027-2) - Nur für Rillenschienen	
Fülldrahtschweißen	
Lincoln NS-3M	Lincore 33
Schweißen mit der Stabelektrode	
Böhler Fox EV 63	Citorail
BOR-SP 6	UTP DUR 300
Schienengüte R290GHT – 1.0637 (Werkstoff-Nr. nach EN 10027-2) - Nur für Rillenschienen	
Fülldrahtschweißen	
Fülldrahtelektrode Lincore NS-3M Ø 2,0 mm	Lincore 33
Schweißen mit der Stabelektrode	
Böhler Fox EV 63	Citorail
BOR-SP 6	UTP DUR 300
Schienengüte R320 Cr – 1.0915 (Werkstoff-Nr. nach EN 10027-2) - Nur für Vignolschienen	
Fülldrahtschweißen	
	Lincore 33
Schweißen mit der Stabelektrode	
Böhler Fox EV 63	Citorail
BOR-SP 6	UTP DUR 300
Schienengüte R340GHT (1175 N/mm ²) – 1.0638 (Werkstoff-Nr. nach EN 10027-2)	
Fülldrahtschweißen	
Lincore NS-3M	Lincore 33
Schweißen mit der Stabelektrode	
Böhler Fox EV 63	Citorail
BOR-SP 6	UTP DUR 300
Schienengüte R350 HT – 1.0631 (Werkstoff-Nr. nach EN 10027-2) - Nur für Vignolschienen	
Fülldrahtschweißen	
	Lincore 33
Schweißen mit der Stabelektrode	
Böhler Fox EV 63	Citorail
BOR-SP 6	UTP DUR 300

Schienenverbindungsschweißen	Schienenauftragschweißen
Schienengüte R350 LHT – 1.0632 (Werkstoff-Nr. nach EN 10027-2) - Nur für Vignolschienen	
Fülldrahtschweißen	
	Lincore 33
Schweißen mit der Stabelektrode	
Böhler Fox EV 63	Citorail
BOR-SP 6	UTP DUR 300

Sonderaufgaben:

Schienenverbindungsschweißen	Schienenauftragschweißen
Einschweißen einer Austauschzone aus Hardox 400 oder Dillidur 400V nach Schweißanweisung WPS-T415-001	
Schweißen mit der Stabelektrode	
PHOENIX K 90 S	SUPRADUR 400B
Aufarbeiten von Tiefrillenherzstücken ≤ R350 HT DIN EN 13674-1	
	UTP DUR 350

Dresden, 19. August 2019

SFI

Dresdner Verkehrsbetriebe AG

SFM/Os

Dresdner Verkehrsbetriebe AG

Für Verbindungsschweißarbeiten im Gleisoberbau sind ausschließlich die in der Übersicht aufgeführten Zusatzwerkstoffe freigegeben. Ausnahmen werden in Rücksprache mit dem Schweißfachmann / Oberbauschweißen (SFM/Os) Herrn Bitterlich (Tel.: 0173 / 57 80 311, Fax.: 0351/8572174) festgelegt und sind aktenkundig zu machen.

Stabelektroden sind generell vor Verwendung nach Angabe des Herstellers rückzutrocknen und aus dem Elektrodentrockner heraus zu verschweißen. Die Verwendung nicht rückgetrockneter Elektroden ist verboten. Ausgenommen sind vakuumverpackte Elektroden beim erstmaligen Öffnen der unbeschädigten Verpackung.

Fülldrahtelektroden sind nicht rückzutrocknen. Es ist jedoch darauf zu achten, dass sie trocken gelagert und im trocknen Zustand verschweißt werden. Korrodierte oder feuchte Fülldrähte dürfen nicht verschweißt werden. Dies trifft sinngemäß auch auf Massivdrähte zu.

Vergabe von Aufträgen zur schweiß- und schleiftechnischen Instandsetzung von stählernen Oberbauteilen

Arbeitsaufnahme / Aufmaß

Bauvorhaben			
Bezirk		Strecke Nr.	
Auftragsnummer		Schadensstufe	
Art der Arbeiten			

(Skizze zum Aufmaß bei Erfordernis auf Folgeseite)

Anhang 8 BV T4_429 „Vorgabe Schienengüte_Härteprüfung vor Auftragschweißung“
liegt bei.

Für den Netzbezirk: Datum: _____

Unterschrift: _____

Für Meisterbereich T415: Datum: _____

Unterschrift: _____

Rückmeldung an Netzbezirk:

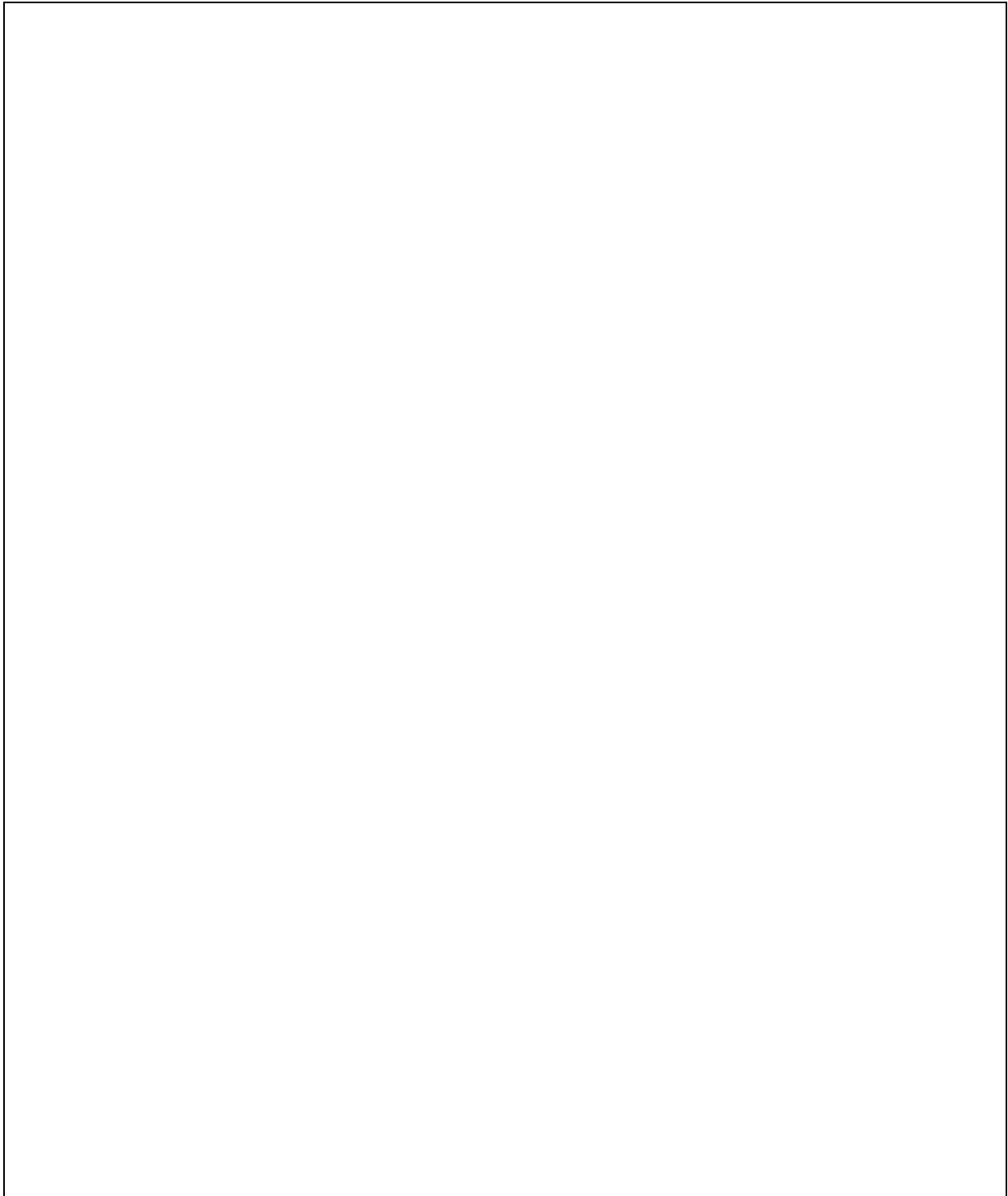
Arbeiten werden durch T415 erbracht: ja ☐ nein ☐

Es muss eine Fremdvergabe erfolgen: ja ☐ nein ☐

Für Meisterbereich T415: Datum: _____

Unterschrift: _____

Skizze zur Arbeitsaufnahme / Aufmaß



Vorgabe Schienengüte / Härteprüfung vor Auftragschweißung

Baustellendaten:

Netzbezirk: ☐ Ost ☐ West Strecke Nr.:

Bauvorhaben:	
Ausführungszeitraum:	

Schienendaten ¹⁾:

A) Schienengüte bekannt:

Schienenprofil	Schienengüte

B) Schienengüte unbekannt (Bestimmung durch Härteprüfung vor Ort):

Prüfgerät:	EQUOTIP® PICCOLO
Gerätedaten:	Prüfgerät T418, Ser.-Nr. EP03-006-0107, letzte Kalibrierung 10. März 2017

Messungen:

Schienenprofil	Messbereich ²⁾	Härte gemessen ³⁾	Schiene Nr.

¹⁾ Je nach Datenlage sind die Angaben unter Punkt A oder B durch den zuständigen Netzbezirk auszufüllen

²⁾ Fahrkopf / Rillenkopf ³⁾ Mittelwert aus ____ Einzelmessungen

Datum

Auftraggeber: Netzbezirk / Unterschrift

Datum

Auftragnehmer: Firma bzw. Bereich / Unterschrift

Datum

Schweißaufsicht DVB AG: Unterschrift

Das Prüfprotokoll ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.
Bei Messungen im Gleisnetz der Dresdner Verkehrsbetriebe AG ist das Prüfprotokoll dem Schweißfachmann / Oberbauschweißen (SFM/Os) Herrn Bitterlich (Tel.: 0173/ 5780311, mail: joerg.bitterlich@dvbag.de) vor Auftragserteilung unaufgefordert und unverzüglich digital zu übergeben.

Vorgabe Schienengüte / Härteprüfung vor Auftragschweißung

Zulässige Härtebereiche von Schienen

Bezeichnung der Stahlsorten für Vignolschienen nach DIN EN 13674 und für Rillenschienen nach DIN EN 14811

Bezeichnung der Schienen erfolgt nach ihrer Mindest-Härte auf der Fahrfläche. Maßeinheit der Härte ist hierbei die Brinell-Härte HBW.

Stahlsorte	Härte- bereich (HBW)	Beschreibung	Walzzeichen	Werkstoffnr. nach DIN EN 10027-2	Mindest- Zugfestigkeit R _m MPa	Bemerkungen
R 200	200 – 240	unlegierter (C-Mn)-Stahl	ohne	1.0521	680	
R 220	220 – 260	unlegierter (C-Mn)-Stahl	_____	1.0524	770	nur für Vignolschienen
R 220 G1	220 – 260	unlegierter (C-Mn)-Stahl	_____	1.0604	780	nur für Rillenschienen
R 260	260 – 300	unlegierter (C-Mn)-Stahl	____ _____	1.0623	880	
R 260 Mn	260 – 300	unlegierter (C-Mn)-Stahl	_____ _____	1.0624	880	nur für Vignolschienen
R 260 GHT	260 – 300	unlegierter (C-Mn)-Stahl kopfgehärtet	____ ____ _____	1.0636	880	nur für Rillenschienen
R 290 GHT	290 – 330	unlegierter (C-Mn)-Stahl kopfgehärtet	____ _____	1.0637	960	nur für Rillenschienen
R 320 Cr	320 – 360	legierter Stahl 1 % Cr	_____ _____ _____	1.0915	1080	nur für Vignolschienen
R 340 GHT	340 – 390	unlegierter (C-Mn)-Stahl kopfgehärtet	____ ____ _____	1.0638	1175	nur für Rillenschienen
R 350 HT	350 – 390	(C-Mn)-Stahl wärmebehandelt	____ ____ _____	1.0631	1175	nur für Vignolschienen
R 350 LHT	350 – 390	niedrig legierter Stahl wärmebehandelt	____ _____ _____ _____	1.0632	1175	nur für Vignolschienen

Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten an aluminothermischen Schweißungen – Äußere Fehler

Nr.	Unregelmäßigkeit	Bemerkung	Grenzwert für die Unregelmäßigkeiten
1	Sandeinschlüsse in der Schienenkopffahrfläche		nicht zulässig
2	Risse	Ausrisse am Fußsteiger Ausrisse am Schienenkopf	nicht zulässig nicht zulässig
3	Gießfladen	sind zu entfernen	
4	Poren	Schienenkopf im beschliffenen Bereich im Schweißwulst	nicht zulässig dürfen nicht in den Schienenquerschnitt hinein reichen
5	Schlacke		nicht zulässig
6	Fußkantenversatz		in Weichen und Kreuzungen beim Verschweißen unterschiedlicher Profile konstruktionsbedingt zulässig Bei übrigen Verbindungsschweißungen nicht zulässig

Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten an Abbrennstumpfschweißungen – Äußere Fehler

Nr.	Unregelmäßigkeit	Bemerkung	Grenzwert für die Unregelmäßigkeiten
1	Risse	im gesamten Profil	nicht zulässig
2	Schweißwulst	im Steg- und Fußbereich	$\leq 1,5 \text{ mm}$
3	Riefen	in dem entgrateten Schweißwulst scharfkantig im Grundwerkstoff	$h \leq 1,0 \text{ mm}$ nicht zulässig nicht zulässig
4	Zündstellen	durch Sekundärlichtbogen	nicht zulässig
5	Fußkantenversatz	in Gleisen	2,0 mm

Unregelmäßigkeiten beim Lichtbogenschweißen – Übersicht

Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten an Lichtbogen-Verbindungsschweißungen von Schienen – Äußere Fehler

Nr.	Unregelmäßigkeit	Bemerkung	Grenzwert für die Unregelmäßigkeiten
1	Kupfereinschlüsse	nicht zulässig	
2	Risse	nicht zulässig	
3	Einbrand und Randkerben	<p>Schienenkopf</p> <p>Schienensteg</p> <p>Schienenfußoberfläche</p> <p>Schienenfußunterseite</p> <p>Schienenaußenseite</p>	<p>einzelnen mit $h < 1,5 \text{ mm}$ und $\Sigma L \leq 5,0 \text{ mm}$ = zulässig Einzellänge $\leq 1,5 \text{ mm}$ über den Querschnitt durchlaufende nicht zulässig</p> <p>einzelnen mit $h < 2,0 \text{ mm}$ und Länge an beiden Schienenstegflächen $\Sigma L \leq 10 \text{ mm}$ = zulässig Einzellänge $\leq 1,5 \text{ mm}$ durchlaufend je Schweißraupenseite nicht zulässig</p> <p>Einzelne mit $h < 1,5 \text{ mm}$ und Länge an beiden Schienenfußoberflächen durchlaufende je Schweißraupenseite $\Sigma L \leq 10 \text{ mm}$ = zulässig durchlaufende je Schweißraupenseite nicht zulässig</p> <p>nicht zulässig</p> <p>nicht zulässig</p>
4	Poren	wie Nr. 3	nicht zulässig
5	Zündstellen	<p>a) verursacht durch unsachgemäß angebrachte Stromrücklaufklemmen</p> <p>b) örtlich durch den Lichtbogen sichtbare Abschmelzungen auf der Oberfläche des Grundwerkstoffes außerhalb der Auftragschweißung</p>	<p>nicht zulässig</p> <p>nicht zulässig</p>

Nr.	Unregelmäßigkeit	Bemerkung	Grenzwert für die Unregelmäßigkeiten
6	Nahtunterwölbung		nicht zulässig
7	Nahtüberhöhung	Schienensteg $a_{\text{soll}} = 2,0 \text{ mm}$ Schienenfußoberseite (weicher Übergang verlangt) $a_{\text{soll}} = 2,0 \text{ mm}$ Übergangsstoß $a_{\text{soll}} = 7,0 \text{ mm}$ Ausgleichsstoß $a_{\text{soll}} = 7,0 \text{ mm}$	$h \leq + 1,0 \text{ mm} = \text{zulässig}$ $h \leq + 1,0 \text{ mm} = \text{zulässig}$ $h \leq + 1,0 \text{ mm} = \text{zulässig}$ $h \leq + 1,0 \text{ mm} = \text{zulässig}$
8	Wurzelrückfall	Schienenkopfunterseite Schienenfuß	einzelne mit $h < 1,5 \text{ mm}$ und $\Sigma L \leq 20 \text{ mm}$, rechts und links = zulässig nicht zulässig
9	Wurzelüberhöhung	Schienenkopfunterseite $a_{\text{soll}} = 2,0 \text{ mm}$ Schienenfuß $a_{\text{soll}} = 3,0 \text{ mm}$	$h \leq + 1,0 \text{ mm} = \text{zulässig}$ $h \leq + 1,0 \text{ mm} = \text{zulässig}$
10	Fußkantenversatz	in Weichen anpassen in Gleisen	wenn $\geq 2,0 \text{ mm}$, beischleifen

Erklärung der Kurzzeichen:

h = Größe der einzelnen Unregelmäßigkeit (Tiefe und Breite)

L = Gesamtlänge der Unregelmäßigkeiten

d = Porendurchmesser

a = Nahtüberhöhung

Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten an Rillenbodenschweißungen – Äußere Fehler

Nr.	Unregelmäßigkeit	Bemerkung	Grenzwert für die Unregelmäßigkeiten
1	Risse	im gesamten Profil	nicht zulässig
2	Einbrand- und Randkerben		durchlaufende Einbrandkerben nicht zulässig, und nicht durchlaufende Einbrandkerben maximal 0,5 mm
3	Poren		Anlehnung an Stahlbaunorm 5817, Bewertungsgruppe B
4	Zündstellen	a) verursacht durch unsachgemäß angebrachte Stromrücklaufklemmen b) örtlich durch den Lichtbogen sichtbare Abschmelzungen auf der Oberfläche des Grundwerkstoffes außerhalb der Auftragschweißung	nicht zulässig nicht zulässig
5	Endkrater		nicht zulässig
6	Fehlerhafter Lagenaufbau	Geometriefehler, Sollprofil nicht vollständig wiederhergestellt	nicht zulässig
7	Angleichungsbereich an Bestand (Rampen)		Keine Absätze Ausbildung Rampen mindestens 1:50
8	Anlassfarben	durch Oxidation (Wirkung von Wärme und Sauerstoff) an der Oberfläche	nicht zulässig

Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten an seitlichen Auftragschweißungen – Äußere Fehler

Nr.	Unregelmäßigkeit	Bemerkung	Grenzwert für die Unregelmäßigkeiten
1	Risse im Rahmen der Sichtprüfung	im gesamten Profil	nicht zulässig
2	Einbrand- und Randkerben		durchlaufende Einbrandkerben nicht zulässig, und nicht durchlaufende Einbrandkerben maximal 0,5 mm
3	Poren		Anlehnung an Stahlbaunorm 5817, Bewertungsgruppe B
4	Zündstellen	a) verursacht durch unsachgemäß angebrachte Stromrücklaufklemmen b) örtlich durch den Lichtbogen sichtbare Abschmelzungen auf der Oberfläche des Grundwerkstoffes außerhalb der Auftragschweißung	nicht zulässig nicht zulässig
5	Endkrater		nicht zulässig
6	Fehlerhafter Lagenaufbau	Geometriefehler, Sollprofil nicht vollständig wiederhergestellt	nicht zulässig
7	Angleichungsbereich an Bestand (Rampen)		Keine Absätze Ausbildung Rampen mindestens 1:50
8	Anlassfarben im Rahmen der Sichtprüfung	Schleiffehler	nicht zulässig

Nr.	Unregelmäßigkeit	Bemerkung	Grenzwert für die Unregelmäßigkeiten
9	Nicht nach Vorgaben geschliffener Kopfeckradius an Fahrflanke und/ oder Rillenkopf	Sollprofil nach Auftragsschweißung ist vom Verkehrsunternehmen festzulegen	Nicht zulässig
10	Rillenweitensprünge	Schleiffehler	Nicht zulässig

Sichtprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

VT-Prüfung Weichen - Prüfprotokoll

Schweißverfahren:

Verbindung: ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135) ☐ AS (71)

Auftragschweißung ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135)

Fahrkopf:

Prüfgegenstand:

Prüfart:			
Weiche Nr.:		Bauvorhaben:	
Bezirk:		Strecke Nr.:	
Übersicht Prüfstück:			

Abnahmekriterium für Prüfung der Geometrie: VDV 600 ☐

VDV 609 ☐

Zeichenerklärung für Mängel / Bemerkungen									
Höhe: Spitze	Λ	Seite: Spurverengung	< 1,0	Poren, Hohlraum	P, H	Beräumung	A	Wurzel	Wu
Höhe: Senke	V	Seite: Spurerweiterung	1,0 >	Kerben	K	Nahtüberhöhung	Nü	Wulstausbildung	W
Höhe: Versatz	0,5	Fahrfläche	Ff	Sand, Schlacke	S	Kennzeichnung	Z	Nacharbeit	I I
Seite: Versatz	0,5	Fahrkante	Fk	Einbrandkerben	E	Bindefehler, Risse	B, R	Ausbau	II II
		Feinschliff	Fs	Sandeinbrand	Se	Ohne Befund	i.O.	Anlauffarben	Af

Messpunkte Ebenheit:

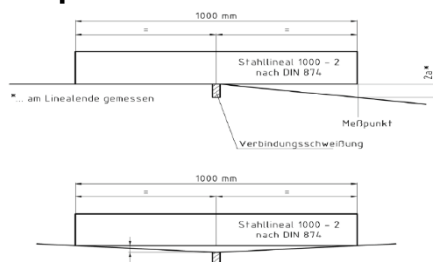


Bild 1: Messung der Schweißungen

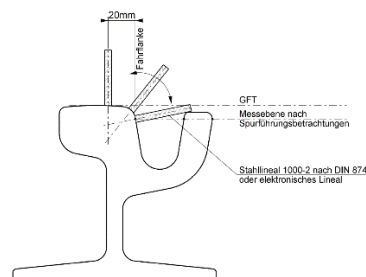


Bild 2: Messpunkte für die Abnahme

Sichtprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

Zulässige Unregelmäßigkeiten Ebenheit									
Höhe: Spitze	0,3 mm	Seite: Spurverengung	0	Höhe: Senke	0,2 mm	VDV 600 Seite: Spurerweiterung	0,3 mm	VDV 609 Seite: Spurerweiterung	0,2 mm

Feststellungen:

HZ.-Nr. / Schweißung Nr.	Schweißer-Nr.	Ff	Fk	Bemerkungen

Dresden, den

SFM/Os
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

VT-Prüfer
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

SFI
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

Das Prüfprotokoll ist nur mit mindestens zwei Unterschriften gültig. Es ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

Sichtprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

VT-Prüfung Übergangsschienen - Prüfprotokoll

Schweißverfahren:

Verbindung: ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135) ☐ AS (71)

Auftragschweißung ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135)

Fahrkopf:

Prüfgegenstand:

Prüfort:			
Bauvorhaben:			
Bezirk:		Strecke Nr.:	
Prüfobjekt:	Übergangsschienen		
	Profil		
	Güte		

Abnahmekriterium für Prüfung der Geometrie: VDV 600 ☐ VDV 609 ☐

Zeichenerklärung für Mängel / Bemerkungen									
Höhe: Spitze	Λ	Seite: Spurverengung	< 1,0	Poren, Hohlraum	P, H	Beräumung	A	Wurzel	Wu
Höhe: Senke	∇	Seite: Spurerweiterung	1,0 >	Kerben	K	Nahtüberhöhung	Nü	Wulstausbildung	W
Höhe: Versatz	0,5	Fahrfläche	Ff	Sand, Schlacke	S	Kennzeichnung	Z	Nacharbeit	I I
Seite: Versatz	0,5	Fahrkante	Fk	Einbrandkerben	E	Bindefehler, Risse	B, R	Ausbau	II II
		Feinschliff	Fs	Sandeinbrand	Se	Ohne Befund	i.O.	Anlauffarben	Af

Messpunkte Ebenheit:

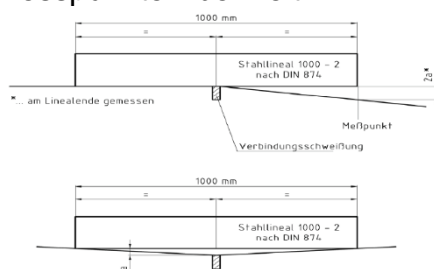


Bild 1: Messung der Schweißungen

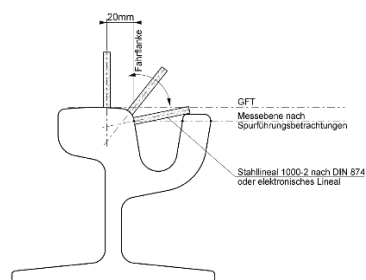


Bild 2: Messpunkte für die Abnahme

Zulässige Unregelmäßigkeiten Ebenheit									
Höhe: Spitze	0,3 mm	Seite: Spurverengung	0	Höhe: Senke	0,2 mm	VDV 600 Seite: Spurerweiterung	0,3 mm	VDV 609 Seite: Spurerweiterung	0,2 mm

Sichtprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

Übersicht Prüfstücke:

Schienen-Nr.	Schweißer-Nr.	Ff	Fk	Bemerkungen

Dresden, den

SFM/Os
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

VT-Prüfer
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

SFI
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

Das Prüfprotokoll ist nur mit mindestens zwei Unterschriften gültig. Es ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

Sichtprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

VT-Prüfung Kreuzungen - Prüfprotokoll

Schweißverfahren:

Verbindung: ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135) ☐ AS (71)

Auftragschweißung ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135)

Fahrkopf:

Prüfgegenstand:

Prüfart:			
Kreuzung Nr:		Bauvorhaben:	
Bezirk:		Strecke Nr.:	
Übersicht Prüfstück:			

Abnahmekriterium für Prüfung der Geometrie: VDV 600 ☐ VDV 609 ☐

Zeichenerklärung für Mängel / Bemerkungen									
Höhe: Spitze	Λ	Seite: Spurverengung	< 1,0	Poren, Hohlraum	P, H	Beräumung	A	Wurzel	Wu
Höhe: Senke	V	Seite: Spurerweiterung	1,0 >	Kerben	K	Nahtüberhöhung	Nü	Wulstausbildung	W
Höhe: Versatz	0,5	Fahrfläche	Ff	Sand, Schlacke	S	Kennzeichnung	Z	Nacharbeit	I I
Seite: Versatz	0,5	Fahrkante	Fk	Einbrandkerben	E	Bindefehler, Risse	B, R	Ausbau	II II
		Feinschliff	Fs	Sandeinbrand	Se	Ohne Befund	i.O.	Anlauffarben	Af

Messpunkte Ebenheit:

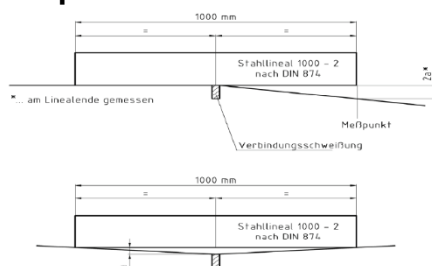


Bild 1: Messung der Schweißungen

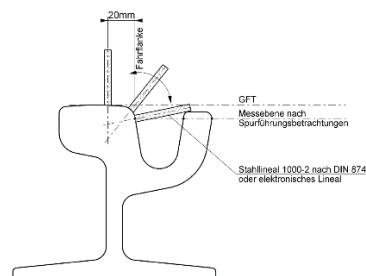


Bild 2: Messpunkte für die Abnahme

Sichtprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

Zulässige Unregelmäßigkeiten Ebenheit									
Höhe: Spitze	0,3 mm	Seite: Spurverengung	0	Höhe: Senke	0,2 mm	VDV 600 Seite: Spurerweiterung	0,3 mm	VDV 609 Seite: Spurerweiterung	0,2 mm

Feststellungen:

HZ.-Nr. / Schweißung Nr.	Schweißer-Nr.	Ff	Fk	Bemerkungen

Dresden, den

SFM/Os
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

VT-Prüfer
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

SFI
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

Das Prüfprotokoll ist nur mit mindestens zwei Unterschriften gültig. Es ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

Ultraschallprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

UT-Prüfung an Gleisen - Prüfprotokoll

Schweißverfahren:

Verbindung: ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135) ☐ AS (71)

Auftragschweißung ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135)
Fahrkopf:

Prüfgegenstand:

Prüfort:			
Bauvorhaben:			
Bezirk:		Strecke Nr.:	
Oberflächenzustand:		Prüfbereich:	Schienenkopf
		Koppelmittel:	Öl

Angewendetes Prüfsystem:

UT-Gerät:	USM 35x	Nr.:		C	3.250	m/s	DB	40.0	db
letzte Kalibrierung:									
WPK-Typ:		Nr.:		α :	45	Grad	x-Maß:	13	mm

Angaben zum Hersteller:

Firma:	
--------	--

Ultraschallprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

Übersicht Prüfstück(e):



Ultraschallprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

Bemerkungen:

Dresden, den

SFM/Os
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

UT-Prüfer
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

SFI
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

Das Prüfprotokoll ist nur mit mindestens zwei Unterschriften gültig. Es ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

Ultraschallprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

UT-Prüfung an Kreuzungen - Prüfprotokoll

Schweißverfahren:

Verbindung: ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135) ☐ AS (71)

Auftragschweißung ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135)

Fahrkopf:

Prüfgegenstand:

Prüfort:			
Kreuzung Nr.:		Bauvorhaben:	
Bezirk:		Strecke Nr.:	
Übersicht Prüfstück:			
	Oberflächenzustand		
	Prüfbereich	Schienenkopf	
	Koppelmittel	Öl	

Angewendetes Prüfsystem:

UT-Gerät:	USM 35x	Nr.:		C	3.250	m/s	DB	40.0	db
letzte Kalibrierung:									

Angaben zum Hersteller:

Herzstück Nr.	Schweißerzahl	Unzulässige innere Unregelmäßigkeiten		Bemerkungen
		Ja	Nein	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Ultraschallprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

Sonstige Schweißungen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
--------------------------	--	--------------------------	--------------------------	--

Es erfolgte eine Abnahme der Verbindungsschweißungen nach VDV 609 / VDV 600
(Nichtzutreffendes streichen).

☐ Ja [Niederschrift beifügen]

☐ Nein

Das Prüfprotokoll umfasst 2 Seiten und

☐ Niederschrift Abnahme der Verbindungsschweißungen nach VDV 609

☐ Niederschrift Abnahme der Verbindungsschweißungen nach VDV 600

Dresden, den

SFM/Os
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

UT-Prüfer
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

SFI
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

Das Prüfprotokoll ist nur mit mindestens zwei Unterschriften gültig. Es ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

Ultraschallprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

Ultraschallprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

UT-Prüfung an Weichen - Prüfprotokoll

Schweißverfahren:

Verbindung: ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135) ☐ AS (71)

Auftragschweißung ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135)

Fahrkopf:

Prüfgegenstand:

Prüfort:	Dresdner Verkehrsbetriebe AG, Weichenbau Reick		
Weiche Nr.:		Bauvorhaben:	
Bezirk:		Strecke Nr.:	
Übersicht Prüfstück:			
	Oberflächenzustand		
	Prüfbereich	Schienenkopf	
	Koppelmittel	Öl	

Angewendetes Prüfsystem:

UT-Gerät:	USM 35x	Nr.:		C	3.250	m/s	DB	40.0	db
letzte Kalibrierung:									
WPK-Typ:	MWB 45-4	Nr.:		α :	45	Grad	x-Maß:	13	mm

Angaben zum Hersteller:

Herzstück Nr.	Schweißerzahl	Unzulässige innere Unregelmäßigkeiten		Bemerkungen
		Ja	Nein	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sonstige Schweißungen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Ultraschallprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

Es erfolgte eine Abnahme der Verbindungsschweißungen nach VDV 609 / VDV 600
(Nichtzutreffendes streichen).

☐ Ja [Niederschrift beifügen]

☐ Nein

Das Prüfprotokoll umfasst 2 Seiten und

☐ Niederschrift Abnahme der Verbindungsschweißungen nach VDV 609

☐ Niederschrift Abnahme der Verbindungsschweißungen nach VDV 600

Dresden, den

SFM/Os
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

UT-Prüfer
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

SFI
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

Das Prüfprotokoll ist nur mit mindestens zwei Unterschriften gültig. Es ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

Ultraschallprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

UT-Prüfungen an Übergangsschienen - Prüfprotokoll

Schweißverfahren:

Verbindung: ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135) ☐ AS (71)

Auftragschweißung ☐ E (111) ☐ MF (114) ☐ MAG (135)

Fahrkopf:

Prüfgegenstand:

Prüfort:	Dresdner Verkehrsbetriebe AG, Werkplatz Reick		
Bauvorhaben:			
Bezirk:		Strecke Nr.:	
Prüfobjekt:	Übergangsschienen		
	Profil		
	Güte		
	Oberflächenzustand		
	Prüfbereich	Schienenkopf	
	Koppelmittel	Öl	

Angewendetes Prüfsystem:

UT-Gerät:	USM 35x	Nr.:	3814a	C	3.250	m/s	DB	40.0	db
letzte Kalibrierung:			29. Jan. 2019						
WPK-Typ:	MWB 45-4	Nr.:	56927-78122	α :	45	Grad	x-Maß:	13	mm

Übersicht Prüfstücke:

USM35x Prot.-Nr.	Schienen- Nr.	Schweißer	Unzulässige innere Unregelmäßigkeiten		Bemerkungen
			Ja	Nein	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Ultraschallprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

Es erfolgte eine Abnahme der Verbindungsschweißungen nach VDV 609 / VDV 600
(Nichtzutreffendes streichen).

☐ Ja [Niederschrift beifügen]

☐ Nein

Das Prüfprotokoll umfasst 2 Seiten und

☐ Niederschrift Abnahme der Verbindungsschweißungen nach VDV 609

☐ Niederschrift Abnahme der Verbindungsschweißungen nach VDV 600

Dresden, den

SFM/Os
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

UT-Prüfer
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

SFI
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

Das Prüfprotokoll ist nur mit mindestens zwei Unterschriften gültig. Es ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

UT-Prüfungen an Prüfschienen - Prüfprotokoll

Zulassungs- / Wiederholungsprüfung zur Durchführung von Oberbauschweißarbeiten

Prüfort:	Dresdner Verkehrsbetriebe AG, Werkplatz Reick		
Schweiß- firma:			
Prüfobjekt:	Schienen		
	Profil		
	Güte		
	Oberflächenzustand		
	Prüfbereich	Schienenkopf	
	Koppelmittel	Öl	

Angewendetes Prüfsystem:

UT-Gerät:	USM 35x	Nr.:	3814a	C	3.250	m/s	DB	40.0	db
letzte Kalibrierung:	29. Jan. 2019								
WPK-Typ:	MWB 45-4	Nr.:	56927-78122	α :	45	Grad	x-Maß:	13	mm

Übersicht Prüfstücke:

Schweißer pers. Prüfnr.	Schweiß- verfahren	Unzulässige innere Unregelmäßigkeiten		Bemerkungen
		Ja	Nein	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Dresden,

SFM/Os
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

UT-Prüfer
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

SFI
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

Das Prüfprotokoll ist nur mit mindestens zwei Unterschriften gültig. Es ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

Sichtprüfung von Verbindungsschweißungen

(Durch diese Abnahme wird nicht der Beginn der vertraglich vereinbarten Gewährleistung ausgelöst.)

Farbeindringprüfung - Prüfprotokoll

Prüfgegenstand:

Prüfart:			
Bezeichnung Prüfgegenstand:		Bauvorhaben:	
Bezirk:		Strecke Nr.:	
Grundwerkstoff:		Oberfläche:	

Prüftechnische Daten:

Prüfumfang:	Prüfzone am Werkstück ¹⁾ :		
Prüffächentemp. [°C]:	Vorreiniger:	Eindringmittel:	Eindringzeit:
Zwischenreiniger / Aufbringung:	Trocknung:	Entwickler:	Entwicklungszeit:

Prüfergebnisse:

Bauteil S/N	Prüfab- schnitt Naht-Nr.	Anzeigen- frei belaßbar	Fehlerfrei nach Nacharbeit ²⁾	Befund ³⁾	Lage ⁴⁾	Abstand von Bezugs- punkt ¹⁾	Anzei- gen- länge	Nach- arbeit

¹⁾ ggf. Skizze auf Beiblatt

²⁾ Fehler wird trotz Nachbesserung angegeben

³⁾ ggf. Abkürzungen nach EN ISO 6520

⁴⁾ G = Grundwerkstoff / Ü = Übergangszone / S = Schweißgut

Dresden, den

SFM/Os
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

Prüfer
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

SFI
Dresdner Verkehrsbetriebe AG

Das Prüfprotokoll ist nur mit mindestens zwei Unterschriften gültig. Es ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Eine auszugsweise Vervielfältigung und Veröffentlichung ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung zulässig.

Qualitätskontrolle während der Fertigung

Seitliche Auftragschweißung

Baustellendaten:

Netzbezirk:		Streckennr.:		Auftragsnr.:	
Streckenabschnitt:					
Auftragnehmer:					

Oberbaudaten:

Schienenprofil:		Schienengüte	
Härtemessung Schiene wurde durchgeführt: ¹⁾			
Seitliche Ausführung [mm]:			

Oberbauschweißdaten:

Schweißverfahren:		Schweißposition:	
Seitliche Ausführung [mm]:		Zu schweißender Bereich:	
Vorwärmtemp.: [°C]		Wärmenachbehandlung:	
Schweißzusatzwerkstoffe: ²⁾			
Schweißbadsicherung:			
Angewendete Schweißanweisungen			

Lagen	Draht- / Stab-Ø	Strom- stärke	Spannung	Stromart / Polung	Schweiß- geschw.
	[mm]	[A]	[V]		[cm/min]

Datum	Arbeitsbeginn Witterung	Temperatur Schiene	Temperatur Luft	Arbeitsende Witterung	Temperatur Schiene	Temperatur Luft

Datum

Auftragnehmer: Firma / Unterschrift

Datum

Schweißaufsicht DVB AG: Unterschrift

¹⁾ Wenn die Schienengüte durch den verantwortlichen Netzbezirk nicht zweifelsfrei vorgegeben werden kann, ist zwingend eine Härtemessung vor Beginn der Schweißarbeiten erforderlich. Die Messergebnisse sind entsprechend Anhang 8 zu protokollieren und dem Schweißgütenachweis beizufügen.

²⁾ Angabe Hersteller und Markenbezeichnung

Instandsetzung Zungenvorrichtung

Netzbezirk:		Streckennr.:		Auftragsnr.:	
Streckenabschnitt:				Anlagennr.:	
Auftragnehmer:					

Schienenprofil:		Schienengüte	
Härtemessung Schiene wurde durchgeführt: ¹⁾			

Schweißverfahren:		Schweißposition:	
Vorwärmtemp.: [°C]		Wärmenachbehandlung:	
Schweißzusatzwerkstoffe: ²⁾			
Schweißbadsicherung:			
Angewendete Schweißanweisungen:			

Qualitätskontrolle während der Fertigung

Schweißparameter:

Lagen	Draht- / Stab-Ø	Strom- stärke	Spannung	Stromart / Polung	Schweiß- geschw.
	[mm]	[A]	[V]		[cm/min]

Datum	Arbeitsbeginn Witterung	Temperatur Schiene	Temperatur Luft	Arbeitsende Witterung	Temperatur Schiene	Temperatur Luft

Datum

Auftragnehmer: Firma / Unterschrift

Datum

Schweißaufsicht DVB AG: Unterschrift

¹⁾ Wenn die Schienengüte durch den verantwortlichen Netzbezirk nicht zweifelsfrei vorgegeben werden kann, ist zwingend eine Härtemessung vor Beginn der Schweißarbeiten erforderlich. Die Messergebnisse sind entsprechend Anhang 8 zu protokollieren und dem Schweißgütenachweis beizufügen.

²⁾ Angabe Hersteller und Markenbezeichnung

³⁾ Skizze und Kurzbeschreibung der ausgeführten Arbeiten

Qualitätskontrolle während der Fertigung

Herstellung Zungenschutz

Baustellendaten:

Netzbezirk:		Streckennr.:		Auftragsnr.:	
Streckenabschnitt:				Anlagennr.:	
Auftragnehmer:					

Oberbaudaten:

Schienenprofil:		Schienengüte:	
Härtemessung Schiene wurde durchgeführt: ¹⁾			

Oberbauschweißdaten:

Schweißverfahren:		Schweißposition:	
Vorwärmtemp.: [°C]		Wärmenachbehandlung:	
Schweißzusatzwerkstoffe: ²⁾			
Schweißbadsicherung:			
Angewendete Schweißanweisungen			

Lagen	Draht- / Stab-Ø	Strom- stärke	Spannung	Stromart / Polung	Schweiß- geschw.
	[mm]	[A]	[V]		[cm/min]

Datum	Arbeitsbeginn Witterung	Temperatur Schiene	Temperatur Luft	Arbeitsende Witterung	Temperatur Schiene	Temperatur Luft

Datum

Auftragnehmer: Firma / Unterschrift

Datum

Schweißaufsicht DVB AG: Unterschrift

¹⁾ Wenn die Schienengüte durch den verantwortlichen Netzbezirk nicht zweifelsfrei vorgegeben werden kann, ist zwingend eine Härtemessung vor Beginn der Schweißarbeiten erforderlich. Die Messergebnisse sind entsprechend Anhang 8 zu protokollieren und dem Schweißgütenachweis beizufügen.

²⁾ Angabe Hersteller und Markenbezeichnung

Qualitätskontrolle während der Fertigung

Rillenbodenschweißung Flachrille

Baustellendaten:

Netzbezirk:		Streckennr.:		Auftragsnr.:	
Streckenabschnitt:				Anlagennr.:	
Auftragnehmer:					

Oberbaudaten:

Schienenprofil:		Schienengüte	
Härtemessung Schiene wurde durchgeführt: ¹⁾			

Oberbauschweißdaten:

Schweißverfahren:		Schweißposition:	
Vorwärmtemp.: [°C]		Wärmenachbehandlung:	
Schweißzusatzwerkstoffe: ²⁾			
Schweißbadsicherung:			
Angewendete Schweißanweisungen			

Lagen	Draht- / Stab-Ø	Strom- stärke	Spannung	Stromart / Polung	Schweiß- geschw.
	[mm]	[A]	[V]		[cm/min]

Datum	Arbeitsbeginn Witterung	Temperatur Schiene	Temperatur Luft	Arbeitsende Witterung	Temperatur Schiene	Temperatur Luft

Datum

Auftragnehmer: Firma / Unterschrift

Datum

Schweißaufsicht DVB AG: Unterschrift

¹⁾ Wenn die Schienengüte durch den verantwortlichen Netzbezirk nicht zweifelsfrei vorgegeben werden kann, ist zwingend eine Härtemessung vor Beginn der Schweißarbeiten erforderlich. Die Messergebnisse sind entsprechend Anhang 8 zu protokollieren und dem Schweißgütenachweis beizufügen.

²⁾ Angabe Hersteller und Markenbezeichnung

Qualitätskontrolle während der Fertigung

Reparaturschweißung

Baustellendaten:

Netzbezirk:		Streckenr.:		Auftragsnr.:	
Streckenabschnitt:				Anlagennr.:	
Auftragnehmer:					

Oberbaudaten:

Schienenprofil:		Schienengüte	
Härtemessung Schiene wurde durchgeführt: ¹⁾			

Oberbauschweißdaten:

Schweißverfahren:		Schweißposition:	
Vorwärmtemp.: [°C]		Wärmenachbehandlung:	
Schweißzusatzwerkstoffe: ²⁾			
Schweißbadsicherung:			
Angewendete Schweißanweisungen:			

Lageskizze³⁾:

Qualitätskontrolle während der Fertigung

Schweißparameter:

Lagen	Draht- / Stab-Ø	Strom- stärke	Spannung	Stromart / Polung	Schweiß- geschw.
	[mm]	[A]	[V]		[cm/min]

Datum	Arbeitsbeginn Witterung	Temperatur Schiene	Temperatur Luft	Arbeitsende Witterung	Temperatur Schiene	Temperatur Luft

Datum

Auftragnehmer: Firma / Unterschrift

Datum

Schweißaufsicht DVB AG: Unterschrift

¹⁾ Wenn die Schienengüte durch den verantwortlichen Netzbezirk nicht zweifelsfrei vorgegeben werden kann, ist zwingend eine Härtemessung vor Beginn der Schweißarbeiten erforderlich. Die Messergebnisse sind entsprechend Anhang 8 zu protokollieren und dem Schweißgütenachweis beizufügen.

²⁾ Angabe Hersteller und Markenbezeichnung

³⁾ Skizze und Kurzbeschreibung der ausgeführten Arbeiten

Niederschrift den Spannungsausgleich (SpA) lückenloser Gleise

Gleisbaubetrieb: Netzbezirk

1. Streckennr. Streckengleis
zwischen und
Von km bzw. W-Nr. bis km bzw. W-Nr.

2. Betriebshof Gleis-Nr.
Fahrtrichtung von nach
Oberbauanordnung Gleis/ Weichen.....

3. Schweißarbeiten ausgeführt Schweißverfahren.....
durch Firma
SpA durchgeführt (Firma)
SpA überwacht durch

4. Spannungsausgleich durchgeführt, Niederschrift erstellt und Übergabe an die Schweißaufsicht
Oberbau bzw. verantwortlichen Netzbezirk der DVB AG.

Bauleiter SpA
(Name in Druckbuchstaben)

Unterschrift/ Datum

5. SpA überwacht

Überwacher SpA
(Name in Druckbuchstaben)

Unterschrift/ Datum

- Unterschrift/ Datum

- [illegible]

Seite 2 von 2

Niederschrift über den Spannungsausgleich (SpA) in Weichen und deren Anschlüssen

Gleisbaubetrieb: Netzbezirk

1. Streckennr. Streckengleis
zwischen und

Von km bzw. W-Nr. bis km bzw. W-Nr.

2. Betriebshof Gleis-Nr.

Fahrtrichtung von nach

Oberbauanordnung Gleis/ Weichen.....

3. Schweißarbeiten ausgeführt Schweißverfahren.....

durch Firma

SpA durchgeführt (Firma)

SpA überwacht durch

4. Spannungsausgleich durchgeführt, Niederschrift erstellt und Übergabe an die Schweißaufsicht
Oberbau bzw. verantwortlichen Netzbezirk der DVB AG.

Bauleiter SpA
(Name in Druckbuchstaben)

Unterschrift/ Datum

5. SpA überwacht

Überwacher SpA
(Name in Druckbuchstaben)

Unterschrift/ Datum

6. Niederschrift über den Spannungsausgleich erhalten und zu Kenntnis genommen.

(Schweißaufsicht Oberbau bzw.
Verantw. Netzbezirk der DVB AG)
(Name in Druckbuchstaben)

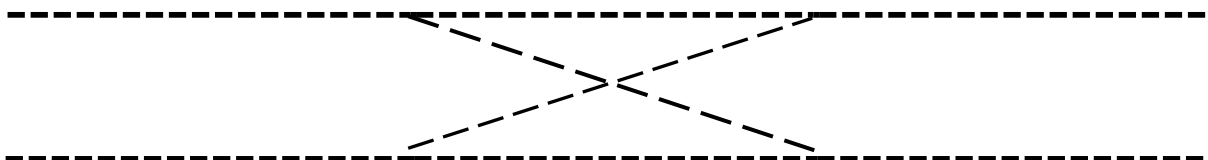
Unterschrift/ Datum

7. Besonderheiten der Baustelle:

.....

Aufschreibung über den Spannungsausgleich in Weichen und deren Anschlüssen

Anschlüsse	Weichen-Nr. und Weichenform	Anschlüsse
Gleis-Nr.:...../ W-Nr.:.....	Gleis-Nr.:...../ W-Nr.:.....
verspannte Länge:m*/	Zwischenschienen.....	verspannte Länge:m*/
A-Temp./ V-Temp.:°C/°C	A-Temp./ V-Temp.:°C/°C	A-Temp./ V-Temp.:°C/°C



Anschlüsse	Weichen-Nr. und Weichenform	Anschlüsse
Gleis-Nr.:...../ W-Nr.:.....	Gleis-Nr.:...../ W-Nr.:.....
verspannte Länge:m*/	Zwischenschienen.....	verspannte Länge:m*/
A-Temp./ V-Temp.:°C/°C	A-Temp./ V-Temp.:°C/°C	A-Temp./ V-Temp.:°C/°C

Hinweis:

Für den konkreten Fall (z.B. EW, EKW, DKW, Kr) sind die gestrichelten Linien in der Abbildung entsprechend durchzuziehen. Danach verbleibende gestrichelte Linien sind als nicht vorhanden zu betrachten.

A-Temp./ V-Temp.:°C/°C = Ausgangstemperatur/ Verspannungstemperatur in °C

* Nw = Natürliche Wärme, Kw = Künstliche Wärme, Z = Ziehgerät

Niederschrift über die Wiederherstellung des alten Spannungszustandes in Gleisen und Weichen

Arbeitsdurchführung: Netzbezirk

1. Streckennr. Streckengleis
zwischen und
Von km bzw. W-Nr. bis km bzw. W-Nr.
2. Betriebshof Gleis-Nr.
Fahrtrichtung von..... nach
Oberbauanordnung Gleis/ Weichen.....

3. Schweißarbeiten ausgeführt Schweißverfahren.....
durch Firma
Alter Spannungszustand hergestellt durch.....
(Firma)

wegen:

- Schienenbruch
- Isolierstoßeinbau*
- Gleisverwerfung*
- Weichenwechsel*
- Ersatzschieneneinbau/Passstück*
- Sonstiges*

* Nicht Zutreffendes streichen

4. Alter Spannungszustand wiederhergestellt, Niederschrift erstellt und Übergabe an die Schweißaufsicht Oberbau bzw. verantwortlichen Netzbezirk der DVB AG.

Bauleiter SpA (alter Spannungszustand)

(Name in Druckbuchstaben)

Unterschrift/ Datum

5. Niederschrift über die Wiederherstellung des alten Spannungszustandes erhalten und zur Kenntnis genommen.

(Schweißaufsicht Oberbau bzw.
Verantw. Netzbezirk der DVB AG)
(Name in Druckbuchstaben)

Unterschrift/ Datum

6. Besonderheiten der Baustelle:

.....

Aufschreibung über die Wiederherstellung des alten Spannungszustandes in Gleisen und Weichen.
(Beseitigen von Schienenbrüchen, das Einschweißen von Ersatzschienen und Weichenteilen
sowie die Herstellung von Isolierstößen (MT).

Linke oder rechte Schiene in km	Art der Arbeit	Lücken- weite in mm*	Vorhandene Schienentem- peratur in °C	Bemerkungen z.B. Nw, Kw, W oder Z**
l				
km
r				
l				
km
r				

* Nw = Natürliche Wärme, Kw = Künstliche Wärme, W = Wärme, Z = Ziehgerät

** Wird vor dem Trennen der Schiene Grundwärme eingebracht, ist keine Lückenweite zu dokumentieren.

Kennbuchstaben für die Art der Arbeit

- A Einschweißen einer Ersatzschiene l < 20 m
- B Herstellung eines Isolierstoßes (MT)
- C Bruchbeseitigung ohne Ersatzschiene mit AS (SkV)
- D Bruchbeseitigung ohne Ersatzschiene mit AS (SkV-L)
- E Bruchbeseitigung ohne Ersatzschiene mit E
- F Zungenvorrichtung in Weiche R < 760 m
- G Herzstück in Weiche R < 760 m
- H Zwischenschiene in Weiche R < 760 m
- I Fahrschiene mit angeschraubten Radlenker (FmRI) bzw. einzelne Fahrschiene der Radlenkerkonstruktion in Weichen R < 760