

DIN EN 14587-2



ICS 25.160.10; 93.100

Einsprüche bis 2021-07-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14587-2:2009-08

Entwurf

**Bahnanwendungen –
Infrastruktur – Abbrennstumpfschweißen von Schienen –
Teil 2: Abbrennstumpfschweißen neuer Schienen der Stahlsorten R200,
R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT
durch mobile Schweißmaschinen an Orten außerhalb eines
Schweißwerkes;
Deutsche und Englische Fassung prEN 14587-2:2021**

Railway applications –
Infrastructure – Flash butt welding of rails –
Part 2: New R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT and R400HT
grade rails by mobile welding machines at sites other than a fixed plant;
German and English version prEN 14587-2:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-05-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fsf@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im
Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-
Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) oder Rolandstr. 4,
34131 Kassel.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 85 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)
DIN-Normenausschuss Eisen und Stahl (FES)
DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14587-2:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-01-AA „Infrastruktur“ im DIN-Normenausschuss „Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)“.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14587-2:2009 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Titels: „Oberbau“ soll durch „Infrastruktur“ ersetzt werden;
- b) die Erweiterung um die Stahlsorten R200, R320Cr, R350LHT, R370CrHT und R400HT hat Einfluss auf den Titel des Teils und in den entsprechenden Abschnitten der stahlsortenabhängigen Anforderungen;
- c) Anpassung des Anhangs ZA an die EU-Verordnung 2016/797;
- d) Norm wurde redaktionell überarbeitet.

<i>Titel de:</i>	Bahnanwendungen — Infrastruktur — Abbrennstumpfschweißen von Schienen — Teil 2: Abbrennstumpfschweißen neuer Schienen der Stahlsorten R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT durch mobile Schweißmaschinen an Orten außerhalb eines Schweißwerkes
<i>Titel en:</i>	Railway applications — Infrastructure — Flash butt welding of rails — Part 2: New R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT and R400HT grade rails by mobile welding machines at sites other than a fixed plant
<i>Titel fr:</i>	

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Anforderungen an den Schweißprozess	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Vorbereitung der Schienenenden und Anforderungen an die horizontale Ausrichtung	8
4.3 Spannkraft	8
4.4 Vorwärmung	8
4.5 Abschließendes Abbrennen	8
4.6 Stauchen	8
4.7 Lösen der Spannvorrichtung	9
4.8 Schlupf	9
4.9 Schweißparameter	9
4.10 Versatz an der Schweißung	9
4.11 Abscheren des Wulstes	11
4.12 Wärmenachbehandlung	13
5 Verfahrenszulassung	13
5.1 Allgemeines	13
5.2 Bestellangaben	13
5.3 Vorbereitung der Probestücke	14
5.4 Zulassungsprüfungen	14
5.4.1 Augenscheinliche Untersuchung	14
5.4.2 Abscheren des Wulstes	14
5.4.3 Geradheit und Ebenheit der Schweißung	14
5.4.4 Magnetpulverprüfung oder Farbeindringprüfung	14
5.4.5 Biegeprüfung	15
5.4.6 Makrountersuchung	15
5.4.7 Mikrountersuchung	16
5.4.8 Härteprüfung	17
5.4.9 Dauerfestigkeitsprüfung	17
5.5 Prüfbericht	18
6 Zulassung für weitere Schienenprofile und Stahlsorten	18
6.1 Allgemeines	18
6.2 Vorbereitung der Probestücke	18
6.3 Zulassungsprüfungen	18
6.4 Prüfbericht	18
7 Zulassung der Auftragnehmer	19
7.1 Allgemeines	19
7.2 Schweißverfahren	19
7.3 Bediener	19
7.4 Überwachung	19
7.5 Schweißprüfungen	19

7.6	Ausstattung.....	19
7.7	Baustellenzulassung.....	19
8	Schweißungen nach der Verfahrenszulassung	19
8.1	Schweißung	19
8.2	Bestellangaben.....	20
8.3	Vorbereitung der Schienenenden und Anforderungen an die horizontale Ausrichtung der Schiene	20
8.4	Schweißparameteranzeige	20
8.5	Kennzeichnung der Schweißung	20
8.6	Augenscheinliche Untersuchung	20
8.7	Versatz an der Schweißung	21
8.8	Endbearbeitung.....	21
8.8.1	Korrektur der vertikalen und horizontalen Schweißausrichtung.....	21
8.8.2	Endbearbeitung des Schienenkopfes	21
8.9	Geradheit und Ebenheit der Schweißung.....	21
8.9.1	Anforderungen an die Ausrichtung	21
8.9.2	Messung der Geradheit und Ebenheit.....	22
8.10	Biegeprüfung.....	23
8.10.1	Allgemeines	23
8.10.2	Durchführung der Biegeprüfung	23
8.10.3	Bewertung der Ergebnisse	24
8.10.4	Wiederholungsprüfung.....	24
8.11	Dokumentation	24
	Anhang A (normativ) Anforderungen an die Biegeprüfung	25
	Anhang B (normativ) Bruchflächen — Dokumentation der Fehler	27
	Anhang C (normativ) Dauerfestigkeitsprüfung für Abbrennstumpfschweißungen	29
C.1	Allgemeines	29
C.2	Aufbau der Prüfeinrichtung	29
C.3	Kalibrierung.....	31
C.3.1	Allgemeines	31
C.3.2	Prüfkörper	31
C.4	Dauerfestigkeitsprüfung	31
C.4.1	Allgemeines	31
C.4.2	„Treppenstufen“-Verfahren.....	31
C.4.3	Beispiel einer Datenauswertung einer Dauerschwingprüfung nach dem „Treppenstufen“-Verfahren.....	34
C.4.4	Verfahren „Past-the-post“	34
	Anhang D (normativ) Makrountersuchung und Mikrountersuchung	36
D.1	Makrountersuchung.....	36
D.2	Mikrountersuchung.....	36
	Anhang E (normativ) Härteprüfung	38
	Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden EU-Richtlinie (EU) 2016/797	40
	Literaturhinweise.....	42

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14587-2:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14587-2:2009 ersetzen.

Dieses Dokument ist ein Teil der dreiteiligen Reihe der EN 14587, *Bahnanwendungen — Oberbau — Abbrennstumpfschweißen von neuen Schienen*. Die Reihe besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: Schweißen neuer Schienen der Stahlsorte R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT in einer stationären Anlage
- Teil 2: Abbrennstumpfschweißen neuer Schienen der Stahlsorten R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT durch mobile Schweißmaschinen an Orten außerhalb eines Schweißwerkes
- Teil 3: Schweißen im Zusammenhang mit Herzstückkonstruktionen

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

Dieser Teil der EN 14587 hat fünf Hauptthemen:

- a) Anforderungen an den Schweißprozess;
- b) Zulassungsverfahren für eine mobile Anlage;
- c) Zulassung für weitere Schienenprofile und Stahlsorten;
- d) Zulassung der Schweißbetriebe;
- e) Schweißung nach der Zulassung.

Dieser Teil der EN 14587 unterstützt eine Europäische Richtlinie, die die Freiheit auf dem Europäischen Markt erlaubt. Um dies umzusetzen, ist es notwendig, eine Norm zu erstellen, die die Anforderungen der Infrastrukturunternehmen und Betreiber zufriedenstellt, und die Produktionsfähigkeit der Hersteller in technischer und qualitativer Hinsicht berücksichtigt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen für die Zulassung eines Schweißprozesses mit einer mobilen Anlage, zusammen mit den Anforderungen an die Produktion von Schweißungen fest.

Die Norm ist anwendbar für neue Vignolschienen der Stahlsorte R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT mit einer längenbezogenen Masse ab 46 kg/m, wie in EN 13674-1 behandelt, die durch eine mobile Anlage mit einem Abbrennstumpfschweißprozess verschweißt werden und für die Verwendung in der Eisenbahninfrastruktur vorgesehen sind.

Dieses Dokument befasst sich mit der Herstellung von Langschienen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 13674-1, *Bahnanwendungen — Oberbau — Schienen — Teil 1: Vignolschienen ab 46 kg/m*

EN ISO 3452-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 3452-1)*

EN ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1)*

EN ISO 7500-1:2018, *Metallische Werkstoffe — Kalibrierung und Überprüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Kalibrierung und Überprüfung der Kraftmesseinrichtung (ISO 7500-1:2018)*

EN ISO 17638, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung (ISO 17638)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1 wie geschweißt

Schienen abbrennstumpfgeschweißt und nur abgesichert

3.2 Auftragnehmer

durch das zugehörige Eisenbahnunternehmen anerkanntes Unternehmen, das Fachpersonal und Maschinen für die Herstellung von Abbrennstumpfschweißungen durch eine mobile Anlage bereitstellt. Dies schließt auch Fachpersonal und Maschinen der Eisenbahnunternehmen mit ein

3.3

Kontakteinbrand

Oberflächenfehler, verursacht durch lokale Überhitzung (Lichtbogenbildung) infolge mangelhaften elektrischen Kontaktes zwischen Elektrode und Schiene

3.4

fertig bearbeitet

Bearbeiten des abgescherten Wulstes mittels Schleifen oder ähnlicher Arbeitsverfahren

3.5

fertige Schweißung

geschweißt, Wulst abgeschert und Schienenkopf profiliert

3.6

Mattstelle

vom Schweißprozess verursachte Unregelmäßigkeiten von linsenartiger Form, die nach der langsamen Biegebruchprüfung an der Bruchfläche auftreten. In einem vertikalen Längsschnitt (Makrountersuchung) betrachtet, erscheint sie elliptisch geformt

3.7

Bindefehler

Gebiet unvollständiger Verschmelzung der Schienen an der Schmelzlinie. Dies kann an der Nahtstelle entweder an der Oberfläche nach dem Abscheren des Wulstes oder in einem Makro-Schnitt der Schweißung wie ein Riss oder eine unterbrochene Linie aussehen

3.8

Profilieren

Arbeitsschritt, bei dem der Schienenkopf oder relevante Teile des Kopfes im Schweißbereich zum Sollprofil bearbeitet werden. Diese Arbeitsschritte können Schleifen, Fräsen, Hobeln oder andere geeignete Verfahren sein

3.9

Besteller

Besteller der Abbrennstumpfschweißungen

3.10

Eisenbahnunternehmen

Eigentümer als Betreiber der Eisenbahn-Infrastruktur oder ein in der Betreiberverantwortung stehendes Unternehmen

3.11

Wulst

nach dem Abscheren stehen bleibende Schweißnaht (verbleibende Wulst)

3.12

Abscheren

Entfernen des Roh-Wulstes

3.13

Roh-Wulst

überstehendes, herausgedrücktes Material als Folge des Anpressvorgangs

3.14

Langschiene

Schiene, bestehend aus mehreren zusammengeschweißten kurzen Schienen

3.15

Schweißprozess

Teil der Bearbeitungsschritte, von der Auswahl der Schienen über das Verschweißen der Schienen bis zur Endbearbeitung der verschweißten Schienen

4 Anforderungen an den Schweißprozess

4.1 Allgemeines

Alle Schweißungen müssen mit mobilen Abbrennstumpfschweißmaschinen hergestellt werden, die programmierte und automatisch ablaufende Sequenzen verwenden.

4.2 Vorbereitung der Schienenenden und Anforderungen an die horizontale Ausrichtung

Die Schienenenden müssen gesägt oder trenngeschnitten sein und die vom Besteller angegebenen Grenzabweichungen einhalten. Die Stellen für den elektrischen Kontakt der Maschinen mit den Schienen müssen metallisch blank sein, sodass ein guter elektrischer Kontakt an der Oberfläche gegeben ist.

Die Schiene darf nicht durch die Säuberung oder durch losen elektrischen Kontakt beschädigt werden.

Durch augenscheinliche oder durch mechanische Mittel ist zu prüfen, dass Schienen des gleichen Profils in der Schweißmaschine an der Schweißstelle mittig zu den Kontaktelektroden ausgerichtet sind.

Vor dem Verschweißen müssen die Schienenenden in Längsrichtung zu der geforderten Schienenfläche oder Kante ausgerichtet sein, z. B. links, oder rechts oder zur Schienenkopfmittellinie.

Aufgrund von Asymmetrien der Schienen sollten die Schienen so verschweißt werden, dass die Walzzeichen entlang der gesamten Langschiene auf der gleichen Seite liegen.

4.3 Spannkraft

Die Schienen müssen in der Abbrennstumpfschweißmaschine mit einer Klemmvorrichtung fixiert werden. Die auf die Schienen wirkende Spannkraft darf keine Beschädigungen hervorrufen, die anschließend zu Rissbildungen an den Schienen führen, siehe 5.4.1.

4.4 Vorwärmung

Bei der Vorwärmung müssen die Schienenenden während des gesamten Schweißvorgangs gleichmäßig mit einem umkehrbaren oder kontinuierlichen Prozess und senkrecht zu der Schienenauflfläche bearbeitet werden.

4.5 Abschließendes Abbrennen

Einmal eingeleitet, darf das abschließende Abbrennen nicht unterbrochen werden.

4.6 Stauchen

Das Stauchen muss unmittelbar nach dem abschließenden Abbrennen erfolgen. Es muss eine ausreichende Stauchkraft aufgebracht werden, dass Spalten geschlossen und Lufteinschlüsse so weit nach außen gepresst werden, dass nur ein Minimum im Wulst verbleibt. Das in der Schweißzone aufgeschmolzene Material muss sich als Wulst ausstülpfen.

4.7 Lösen der Spannvorrichtung

Um die Ausrichtung der Schienen sicherzustellen, darf die Spannvorrichtung erst frühestens 4 s nach dem Beenden des Stauchens gelöst werden.

4.8 Schlupf

Die Spannkraft muss aufrechterhalten werden, um Bewegungen zwischen den Kontaktwerkzeugen und den Schienen zu vermeiden.

4.9 Schweißparameter

- 1) Die Schweißmaschine und/oder die Steuerungseinrichtung muss in der Lage sein, folgende Parameter anzuzeigen:
 - a) Programmnummer und Einstelldetails;
 - b) Schweißstrom;
 - c) Stauchkraft oder Stauchdruck;
 - d) Längsbewegung;
 - e) Schweißzeit;
 - f) Grenzwerte/Bereich der Hauptschweißparameter;
 - g) Kennnummer der Schweißung.
- 2) Die Schweißparameter werden mittels Schweißversuchen bestimmt und dürfen nach der Genehmigung, mit Ausnahme der Anpassung an die Umgebungseinflüsse nach 4.9 4), nicht mehr verändert werden.
- 3) Die Schweißparameter müssen angezeigt und aufgezeichnet werden. Die Aufzeichnungen müssen den einzelnen Schweißungen zugeordnet werden können.
- 4) Bei extremen saisonalen Temperaturunterschieden darf der Auftragnehmer vom Eisenbahnunternehmen die Verwendung eines alternativen Schweißprogramms verlangen. In diesem Fall ist eine Biegeprüfung nach 5.4.5 durchzuführen.
- 5) Die Kennnummern der Schweißungen müssen von der Maschine chronologisch für alle während der Zulassungs- und Schweißprozesse vorgenommenen Schweißungen erstellt und aufgezeichnet werden.

4.10 Versatz an der Schweißung

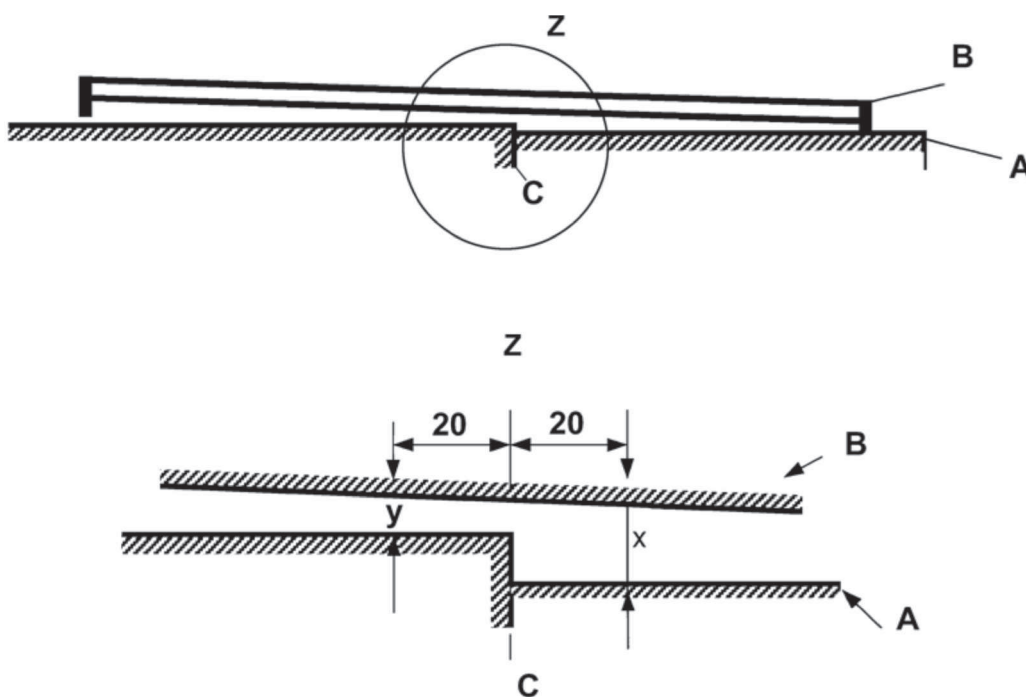
- Jeder Versatz der Schienen an der abgescherten, aber nicht fertig bearbeiteten Schweißnaht, darf die in Tabelle 1 aufgeführten Abmessungen nicht überschreiten.
- Überprüfungen müssen 20 mm an jeder Seite von der Wulstmittellinie, unter Verwendung eines 1-m-Noppenlineals und einer Fühlerlehre, wie in Bild 1 gezeigt, durchgeführt werden. Alternativ darf eine Versatzmesslehre, wie in Bild 2 gezeigt, verwendet werden.

Tabelle 1 — Maximal erlaubter Versatz

Lage des Versatzes	Maximal erlaubter Versatz (mm)
vertikal in der Mittellinie der Fahrfläche	0,5
horizontal an der ausgerichteten Kopfseite oder Fahrkante 14 mm $\pm$ 1 mm unter Schienenoberkante	0,5
horizontal an der Fußkante	2,0

Wenn der Versatz aus den Schienenabmessungen herrührt, dürfen die Kanten am Schienenfuß örtlich bearbeitet werden, um diesen Anforderungen zu entsprechen.

Maße in Millimeter



Legende

- A Fahrfläche
- B Noppenlineal
- C Wulstmittellinie
- Z Detailansicht des Versatzes

ANMERKUNG Versatz = $[x - y]$ mm

Bild 1 — Messung des Versatzes mit Noppenlineal

Maße in Millimeter

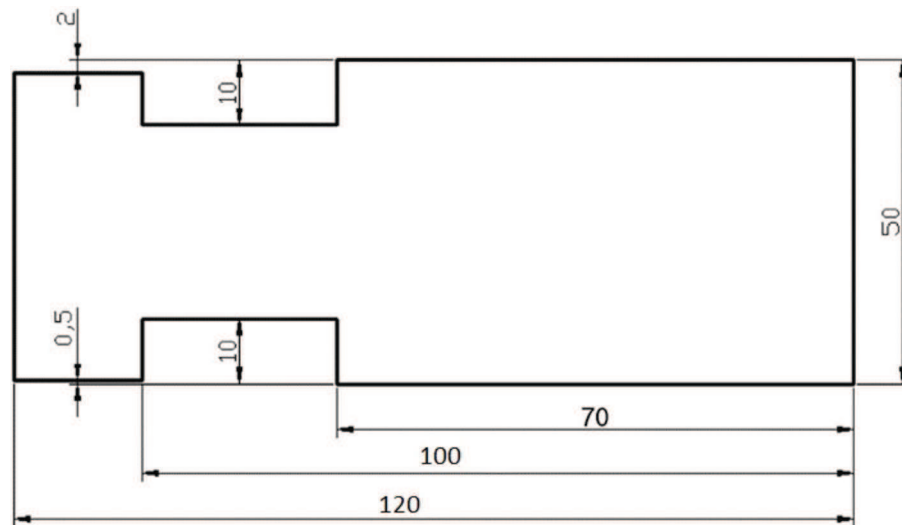


Bild 2 — Lehre zur Messung des Versatzes

4.11 Abscheren des Wulstes

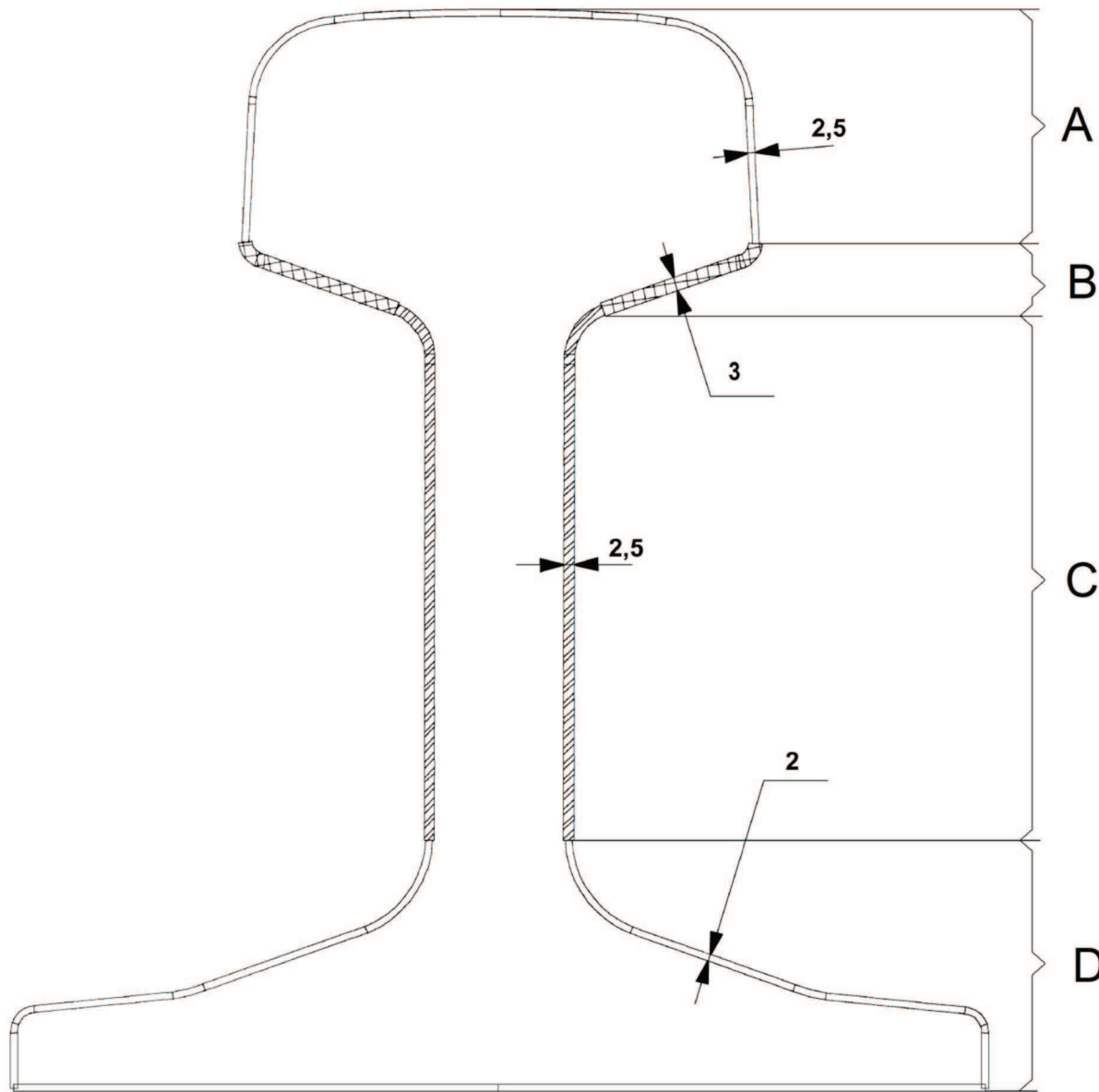
- Der entstandene Wulst sollte automatisiert abgeschert werden. Falls dies nicht möglich ist, muss der Wulst abgeschliffen werden.
- Das Abscheren des Wulstes darf zu keinen mechanisch oder thermisch bedingten Fehlern in den Schienen führen.
- Die Scherflächen müssen frei von sichtbaren Querrissen sein.
- Das Abscheren des Wulstes muss so durchgeführt werden, dass die Fuge gestaucht bleibt.
- Das weitere Bearbeiten des Wulstes darf keine Beschädigungen an den Schienen und der Schweißung hervorrufen. Weder die Schiene noch die Schweißung darf tiefer als das Originalprofil bearbeitet werden.
- Die maximale Dicke des abgescherten Wulstes ist in Tabelle 2 unten aufgeführt und in Bild 3 dargestellt. Eine empfohlene Messlehre ist in Bild 4 dargestellt.

Tabelle 2 — Maximal erlaubte Wulstdicke

Zone	Lage des Wulstes	Maximal erlaubter Versatz (mm)
A	gesamtes Kopfprofil, von der unteren Kante des Kopfes auf der Fahrkantenseite bis zur unteren Kopfkante der gegenüberliegenden Seite	2,5
B	bearbeitete Oberfläche auf der Unterseite des Kopfes	3,0
C	Steg, einschließlich des oberen Übergangsradius bis hinab zu dem Beginn des unteren Übergangsradius	2,5
D	Fuß, einschließlich der Außenradien im Steg und weiter zu den Fußkanten, und die gesamte Unterseite des Fußes	2,0

Im Falle von Abweichungen bei den Schienenabmessungen ist der nach dem Abscheren größte Überstand des verbleibenden Wulstes an der Schiene zu messen. Wenn die Werte des verbleibenden Wulstes die Maximalwerte überschreiten, muss der Wulst bis zum Erreichen der geforderten Werte nachgearbeitet werden, ohne dabei die Grundschiene zu beschädigen.

Maße in Millimeter

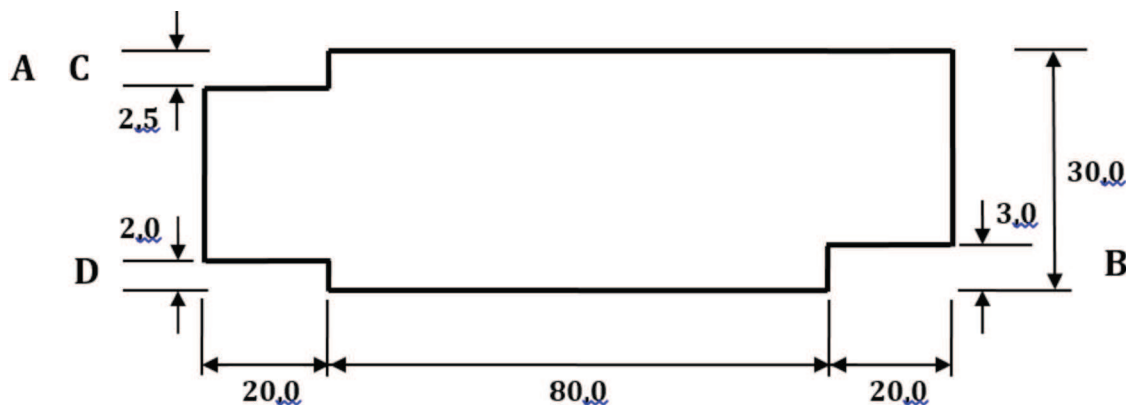


Legende

- A Zone A – Schienenkopf
- B Zone B – an der Unterseite des Schienenkopfes
- C Zone C – Schienensteg
- D Zone D – Schienenfuß

Bild 3 — Maximal erlaubte Wulstdicke

Maße in Millimeter



Legende

- A Zone A – Schienenkopf
- B Zone B – an der Unterseite des Schienenkopfes
- C Zone C – Schienensteg
- D Zone D – Schienenfuß

Bild 4 — Lehre zur Wulstmessung

4.12 Wärmenachbehandlung

Ausgenommen bei den Stahlsorten R200, R220 und R260 ist ggf. eine Wärmenachbehandlung erforderlich. Diese kann entweder eine schnelle (Zwangs-)Abkühlung oder eine zusätzliche Wärmezufuhr umfassen.

5 Verfahrenszulassung

5.1 Allgemeines

Das Verfahren der Zulassung muss durch Prüfungen an Schweißproben erfolgen, die nach dieser Norm hergestellt wurden.

Die Zulassungsprüfung muss an den vom Besteller angegebenen Schienenprofilen und der Stahlsorten durchgeführt werden, siehe 5.2.

Alle Prüfergebnisse und die Bruchflächen müssen für eine Überprüfung zur Verfügung stehen.

5.2 Bestellangaben

Die folgenden Angaben sind durch den Besteller vorzugeben:

- a) das Schienenprofil;
- b) die Schienen-Stahlsorte;
- c) Anforderungen an die Fahrkante und Kennzeichnung – links, rechts oder mittig angeordnet;
- d) Geradheitsklasse(n) nach Tabelle 4;
- e) die Art der Dauerfestigkeitsprüfung.

5.3 Vorbereitung der Probestücke

Für jedes genannte Schienenprofil und jede Stahlsorte müssen fünf Schweißungen in der Ausführung „wie geschweißt“ für Biegeprüfungen und vier Schweißungen in der Ausführung „fertig geschweißt“ für die Härteprüfung, Makro- und Mikrountersuchung hergestellt werden.

Abhängig von dem durch den Besteller festgelegten Dauerschwingprüfverfahren müssen für das „Treppenstufen“-Verfahren zehn zusätzliche Schweißungen in der Ausführung „fertig geschweißt“ oder drei zusätzliche Schweißungen in der Ausführung „fertig geschweißt“ für das Verfahren „Past-the-post“ hergestellt werden, um das Prüfprogramm zu bestehen.

5.4 Zulassungsprüfungen

5.4.1 Augenscheinliche Untersuchung

Alle Schweißungen und Schienen sind augenscheinlich auf Schweiß-, Abscher-, Press-, Spann- oder Profilbearbeitungsunregelmäßigkeiten zu untersuchen. Dazu zählen unter anderem Einschlüsse, Löcher, Risse, Beschädigungen, geometrische Abweichungen und thermische Beschädigungen in unmittelbarer Nähe der elektrischen Kontaktstellen. Die Untersuchung muss die elektrischen Kontaktstellen an den Schienen einbeziehen.

Die Schweißung ist zurückzuweisen und die Zulassung als „nicht erfüllt“ einzustufen, wenn eines der oben genannten Merkmale vorliegt.

5.4.2 Abscheren des Wulstes

An allen Schweißungen in der Ausführung „wie geschweißt“ muss der Wulst gemessen werden und dieser den Anforderungen in Tabelle 2 entsprechen. Außerdem dürfen im Wulst keine Anzeichen auf Einschlüsse, Unterschneidungen oder Beschädigungen in den anschließenden Schienen vorhanden sein.

Der Qualität der Abscherung an der Unterseite des Schienenfußes ist Aufmerksamkeit zu schenken.

5.4.3 Geradheit und Ebenheit der Schweißung

An allen Schweißungen in der Ausführung „wie geschweißt“ muss der Versatz an der Schweißnaht bestimmt werden und dieser darf die in 4.10 festgelegten Grenzwerte nicht überschreiten.

Alle Schweißungen in der Ausführung „fertig geschweißt“ müssen nach den in 8.9 festgelegten Verfahren für die Bestimmung der horizontalen und vertikalen Geradheit gemessen werden. Sie müssen den Anforderungen des Bestellers, wie in 8.2 l) angegeben, entsprechen.

5.4.4 Magnetpulverprüfung oder Farbeindringprüfung

Nach der augenscheinlichen Untersuchung müssen alle Schweißungen in der Ausführung „fertig geschweißt“ einer Magnetpulverprüfung nach EN ISO 17638 oder einer Farbeindringprüfung nach EN ISO 3452-1 unterzogen werden.

Der reprofilierte Bereich und der Kontaktbereich der Elektroden müssen überprüft werden. Der geprüfte Bereich muss rissfrei sein. Wird irgendein Riss festgestellt, muss das Schweißverfahren als unbrauchbar eingestuft werden.

5.4.5 Biegeprüfung

Fünf Schweißungen in der Ausführung „wie geschweißt“, die die Anforderungen von 5.4.1 bis 5.4.3 erfüllt haben, müssen einer Biegeprüfung nach Anhang A unterzogen werden.

Jede Biegeprüfung muss die in Tabelle A.1 festgelegten Mindestanforderungen erfüllen. Die Prüfung kann gestoppt werden, wenn die Pflichtwerte erreicht sind. Die Ergebnisse der Kraft-Weg-Messung müssen graphisch dargestellt werden.

Bei einem Bruch ist die Bruchfläche zu untersuchen. Die Einzelheiten aller Schweißfehler sind entsprechend Anhang B zu dokumentieren. Bindefehler sind nicht zulässig. Mattstellen sind nicht als Bindefehler einzustufen.

Tritt der Bruch neben der Schweißung (in der Schiene) auf, ist die Bruchstelle auf Einbrandstellen zu untersuchen. Werden Einbrandstellen festgestellt, gilt das Schweißverfahren als nicht geeignet. Liegen andere Einflüsse, außer Einbrandstellen, als Bruchursache (außerhalb der Schweißung) zu Grunde, ist ein anderes Probestück für die Prüfung heranzuziehen, sofern der Bruch unter den Pflichtwerten auftritt.

5.4.6 Makrountersuchung

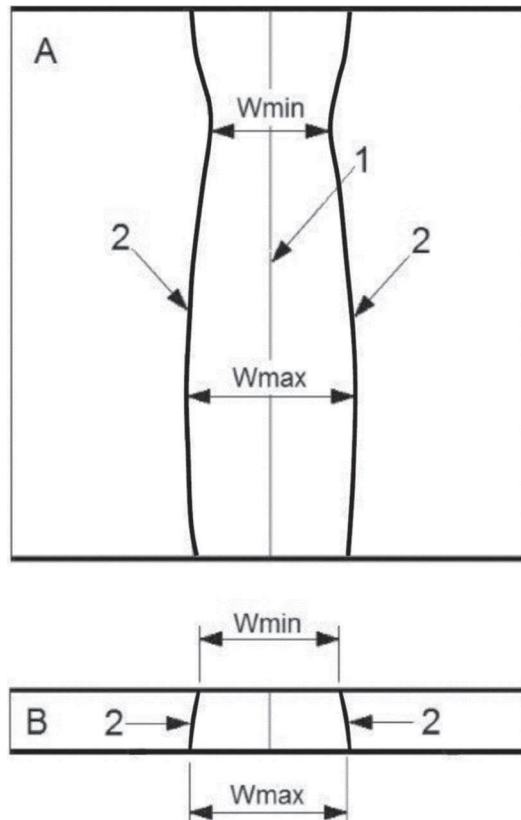
Die vier Schweißungen in der Ausführung „fertig geschweißt“ müssen für die Makrountersuchung nach D.1 zerschnitten werden und den folgenden Anforderungen entsprechen.

- a) Die sichtbare Wärmeeinflusszone muss eine gleichmäßige, symmetrische Form zur Schweißzone mit einer Breite von maximal 45 mm (W_{max}) und minimal 20 mm (W_{min}) aufweisen. Die Grenzabweichung gilt für jede einzelne Probe.

Die Definition der Breiten der Wärmeeinflusszonen ist in Bild 5 dargestellt.

Die zulässigen Abweichungen der maximalen und minimalen Breite an jeder der vier Schweißungen dürfen 20 mm nicht überschreiten. Diese Anforderung gilt für alle Proben, die für die Beurteilung der Wärmeeinflusszone geschnitten wurden (durch die gesamte Schiene und beide Fußkanten).

Bei der Stahlsorte R320Cr muss die Breite der Wärmeeinflusszone vom Eisenbahnunternehmen festgelegt werden.



Legende

- A Abschnitt auf der vertikalen Längsachse durch die gesamte Schienentiefe
- B Abschnitt an der Schienenfußkante
- 1 Schmelzlinie
- 2 Grenze der sichtbaren Wärmeeinflusszone an den geätzten Proben

Bild 5 — Breite der Wärmeeinflusszone

- b) Es dürfen keine Anzeichen von Bindefehlern, Einschlüssen, Rissen, Schrumpfrissen oder Löchern festgestellt werden. Ungäenzen, die nicht eindeutig durch die Makrountersuchung bestimmt werden können, müssen durch die Mikrountersuchung überprüft werden.
- c) Mattstellen an der Schmelzlinie sind zulässig, wenn die nachstehenden Anforderungen eingehalten werden:
 - maximal zwei Mattstellen in der Schweißnaht mit einer maximalen vertikalen Ausdehnung von 10 mm und einer maximalen Dicke von 1 mm, wenn die Mattstelle eine Verdickung der Schweißnaht und nicht linsenförmig zu sein scheint;
 - maximal vier linsenförmige Mattstellen in der Schweißnaht mit einer maximalen vertikalen Ausdehnung von 10 mm und einer maximalen Dicke von 1 mm.
- d) Es dürfen keine Versprödungen durch das Schweißen, durch die Abkühlung oder das Schleifen vorhanden sein.

5.4.7 Mikrountersuchung

Nach Abschluss der Makrountersuchung muss an zwei der vier Schweißungen eine Mikrountersuchung nach D.2 durchgeführt werden. Bei 100facher Vergrößerung darf in der Wärmeeinflusszone kein Martensit oder Bainit festgestellt werden.

5.4.8 Härteprüfung

5.4.8.1 Allgemeines

Die verbleibenden zwei der vier aus der Schiene längs durch den vollen Querschnitt geschnittenen vertikalen Proben der Makro- und Mikrountersuchung müssen einer Härteprüfung nach Anhang E unterzogen werden.

5.4.8.2 Stahlsorten R200, R220, R260 und R260Mn

Für die Stahlsorten R200, R220, R260 und R260Mn müssen die minimale und maximale Härte den folgenden Anforderungen entsprechen:

- a) die minimale Härte darf nicht weniger als $P - 30 \text{ HV}_{30}$ sein;
- b) die maximale Härte darf nicht größer als $P + 60 \text{ HV}_{30}$ sein.

Dabei ist

P die mittlere, gemessene Härte der Schiene.

Ein einzelner Wert außerhalb des durch die Min- und Max-Werte festgelegten Intervalls ist zulässig, wenn zwei weitere benachbarte Messergebnisse bedingungsgemäß sind.

5.4.8.3 Stahlsorten R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT

Für die Stahlsorten R320Cr, R350HT, R350LHT, R370CrHT und R400HT müssen die minimale und maximale Härte über die Strecke von jeweils 8 mm auf beiden Seiten der Schweißzone bestimmt werden und den in Tabelle 3 angegebenen Anforderungen entsprechen.

Ein einzelner Wert außerhalb des durch die Minimal- und Maximalwerte festgelegten Intervalls ist nur innerhalb der Schweißmittellinie zulässig.

Tabelle 3 — Anforderungen an die minimale und maximale Härte für einzelne Schienen-Stahlsorten

Härte HV30	R320Cr	R350HT	R350LHT	R370CrHT	R400HT
Min.	290	325	325	350	350
Max.	380	410	410	425	440

5.4.9 Dauerfestigkeitsprüfung

Die Dauerfestigkeitsprüfung ist, sofern vom Eisenbahnunternehmen vorgeschrieben, nach Anhang C durchzuführen und muss den Anforderungen des Bestellers, wie in 5.2 f) angegeben, entsprechen.

Abhängig von dem durch den Besteller festgelegten Dauerfestigkeitsprüfverfahren müssen für das „Treppenstufen“-Verfahren zehn Schweißungen in der Ausführung „fertig geschweißt“ oder drei Schweißungen in der Ausführung „fertig geschweißt“ für das Verfahren „Past-the-post“ hergestellt werden.

5.5 Prüfbericht

Es muss ein Bericht mit den Ergebnissen und mit den folgenden Angaben erstellt werden:

- a) Identifikations-/Seriennummer der Schweißmaschine;
- b) Stahlsorte und Schienenprofil;
- c) Schweißparametereinstellungen und -diagramme nach 4.9;
- d) graphische Darstellung der Biegeprüfung mit Angabe von Kraft, Weg und Probenkennzeichnung;
- e) Photographien der Bruchflächen (eines je Probe) aller gebrochenen Schweißungen;
- f) Angaben im Schienenprofilgitter wie in Anhang B dargestellt;
- g) Makro- und Mikrountersuchungen einschließlich Photographien der zerschnittenen Schweißungen;
- h) Härteverteilung in graphischer Form einschließlich Härte- und Abstandswerte;
- i) Kennnummer der Schweißung.

6 Zulassung für weitere Schienenprofile und Stahlsorten

6.1 Allgemeines

Nach der Verfahrenszulassung nach Abschnitt 5 für ein bestimmtes Schienenprofil, eine bestimmte Stahlsorte und ein bestimmtes Schweißprogramm muss auf Verlangen die Zulassung für besondere Profile und Stahlsorten oder weitere Schienenprofile und Stahlsorten, die in EN 13674-1 aufgeführt sind, erfolgen.

Ebenso müssen sich die anderen nach dieser Europäischen Norm zulässigen Stahlsorten auf Verlangen für die Zulassung qualifizieren.

6.2 Vorbereitung der Probestücke

Für jedes Schienenprofil und für jede Stahlsorte müssen für die Biegeprüfung fünf Schweißungen in der Ausführung „wie geschweißt“ und vier Schweißungen in der Ausführung „fertige Schweißung“ für die Härteprüfung, Makro- und Mikrountersuchung hergestellt werden.

6.3 Zulassungsprüfungen

Alle Schweißungen müssen die Zulassungsprüfung durchlaufen und die Anforderungen in 5.4 erfüllen, mit Ausnahme der Dauerfestigkeitsprüfung in 5.4.9, die nicht verpflichtend ist.

6.4 Prüfbericht

Es muss ein Bericht in Übereinstimmung mit 5.5 erstellt werden.

7 Zulassung der Auftragnehmer

7.1 Allgemeines

Der Auftragnehmer muss die Zulassungsanforderungen, wie in 7.2 bis 7.6 festgelegt, erfüllen. Der Besteller hat jederzeit das Recht, Audits der Auftragnehmer durchzuführen.

Der Auftragnehmer muss ein vom jeweiligen Besteller anerkanntes Qualitätsmanagementsystem verwenden. Das Qualitätsmanagementsystem muss die systematische Rückverfolgbarkeit der Ergebnisse für alle Schweißungen ermöglichen.

7.2 Schweißverfahren

Der Auftragnehmer darf nur zugelassene Schweißverfahren anwenden.

7.3 Bediener

Der Auftragnehmer muss ein System pflegen, das die Kompetenz seiner Schweißbediener durch anerkannte Ausbildung und Weiterbildung sicherstellt.

7.4 Überwachung

Der Auftragnehmer muss ein Management- und Überwachungssystem für Abbrennstumpfschweißungen pflegen, das den Anforderungen des Bestellers entspricht.

7.5 Schweißprüfungen

Der Auftragnehmer muss in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Bestellers ein System der Schweißprüfung pflegen. Werden bei Prüfungen Nichtübereinstimmungen gefunden, müssen diese in dem Rückverfolgungssystem aufgezeichnet werden.

7.6 Ausstattung

Die Schweißausstattung muss mit dem Arbeitshandbuch übereinstimmen und der Austausch von Komponenten muss in einem Instandhaltungsverzeichnis festgehalten werden. Die Anforderungen an die Prüfungs- und Einstellungsausstattungen müssen übereinstimmen und sind zwischen dem Auftragnehmer und dem Besteller abzustimmen.

7.7 Baustellenzulassung

Der Besteller muss angeben, ob eine Versuchszulassung des Auftragnehmers nach Ausführung der Schweißungen im Gleis erforderlich ist. Zum Beispiel insgesamt dreißig Schweißungen in zwei separaten Schichten.

8 Schweißungen nach der Verfahrenszulassung

8.1 Schweißung

Nach der Verfahrenszulassung dürfen Schweißungen an den zugelassenen Schienenprofilen und Stahlsorten ausgeführt werden.

Die Schweißungen müssen in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Europäischen Norm erfolgen.

8.2 Bestellangaben

Die folgenden Angaben sind durch den Besteller vollständig dokumentiert vorzulegen und mit dem Auftragnehmer abzustimmen:

- a) das Schienenprofil;
- b) die Schienen-Stahlsorte;
- c) die Mindestlänge der zu verschweißenden Schienen und die maximale Anzahl der Schienen einer Langschiene;
- d) die Maximallänge der Langschiene und die Grenzabweichung;
- e) die Verladeanforderungen – Anhängelöcher oder Ösen;
- f) die Rechtwinkligkeit der Schienenenden;
- g) die Anforderungen an die Fahrkante und Kennzeichnung – links, rechts oder mittig angeordnet;
- h) die Schweißkennzeichnung, siehe 8.5;
- i) die Kennzeichnung der Langschiene;
- j) die Geradheit und Ebenheit der Schweißung, siehe Tabelle 4;
- k) das Rückverfolgbarkeitssystem der Schweißungen.

8.3 Vorbereitung der Schienenenden und Anforderungen an die horizontale Ausrichtung der Schiene

Siehe 4.2.

8.4 Schweißparameteranzeige

Für alle Schweißungen müssen die Schweißparameter automatisch angezeigt und aufgezeichnet werden.

Die Schweißprogramme müssen der Zulassung entsprechen.

Die Aufzeichnungen müssen entsprechend den Anforderungen dieser Europäischen Norm ausgewertet und mindestens fünf Jahre lang aufbewahrt werden.

8.5 Kennzeichnung der Schweißung

- a) Die Schweißung muss so gekennzeichnet sein, dass sie vor Ort, oder auch auf andere Weise, noch nach mindestens 5 Jahren identifiziert werden kann. Die Methode ist zwischen dem Auftragnehmer und dem Besteller zu vereinbaren.
- b) Die Kennzeichnung für die Schweißidentifizierung muss die Rückverfolgbarkeit zu Aufzeichnungen und Informationen zum Zeitpunkt der Herstellung erlauben.

8.6 Augenscheinliche Untersuchung

Alle Schweißungen sind augenscheinlich auf Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm zu untersuchen.

8.7 Versatz an der Schweißung

Eine Schweißung mit einem Versatz, der die maximalen Abmessungen überschreitet, muss aus der Langschiene entfernt werden. Die Schweißung muss in einem Abstand von 100 mm beiderseits der Schweißung getrennt werden.

8.8 Endbearbeitung

8.8.1 Korrektur der vertikalen und horizontalen Schweißausrichtung

Die Korrektur der Schweißausrichtung muss durch Pressen erfolgen. Pressungen dürfen nicht ausgeführt werden, wenn die Schienentemperatur 200 °C übersteigt.

8.8.2 Endbearbeitung des Schienenkopfes

- a) Die Profilbearbeitung darf zu keinen thermisch oder mechanisch bedingten Fehlern in der Schweißung oder in den Schienen führen.
- b) Die Kontur des Schienenkopfes muss durch die Profilbearbeitung wiederhergestellt werden.
- c) Die Endbearbeitung des Schienenkopfes muss auf der kürzesten möglichen Länge erfolgen, wobei die Länge von 400 mm beidseits der Schweißung nicht überschritten werden darf.

8.9 Geradheit und Ebenheit der Schweißung

8.9.1 Anforderungen an die Ausrichtung

Alle Schweißungen müssen auf ihre Ausrichtung geprüft werden und müssen den Anforderungen dieser Europäischen Norm nach diesem Abschnitt entsprechen. Nach dem Pressen und der Profilmfertigstellung muss die Ebenheit der verschweißten Teile vertikal und horizontal mit einem 1-Meter-Lineal gemessen werden.

Die horizontale Geradheit des Kopfes der Klasse 1 und Klasse 2 bezieht sich nur auf die Fahrkante. Auf Verlangen des Bestellers muss sich die horizontale Geradheit der Klasse 3 auf beide möglichen Fahrkanten beziehen.

Sämtliche Abweichungen der Geradheit müssen Tabelle 4 bei Umgebungstemperatur und vor einer Handhabung der geschweißten Schienen entsprechen.

Bei allen Messungen der Ausrichtung, die an einer heißen Schweißung durchgeführt werden, z. B. direkt nach dem Profilieren, müssen die Auswirkungen des Abkühlens auf die Schweißung berücksichtigt werden, sodass die in Tabelle 4 aufgeführten Grenzwerte eingehalten werden.

Tabelle 4 — Grenzabweichungen für Geradheit und Ebenheit von Abbrennstumpfschweißungen bei Umgebungstemperatur

Maße in Millimeter

Ausrichtung der Schweißung	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3
Vertikal auf der Fahrfläche	+0,3 +0,1	+0,3 0	+0,4 0
Horizontal am Kopf	+0,3 0	±0,3	±0,4
Horizontal an den Fußkanten	±1,5	±2	±2
Ebenheit der Fahrfläche, gemessen über die Länge der geschliffenen Fläche	0,10	0,15	0,20
ANMERKUNG Horizontale positive Abweichungen ergeben Spurerweiterungen.			

Der Besteller darf aus den oben aufgeführten Klassen für horizontale und vertikale Geradheit und Ebenheit unterschiedliche Klassen auswählen.

8.9.2 Messung der Geradheit und Ebenheit

Die Geradheit und Ebenheit über die Schweißung muss wie folgt gemessen werden:

- Die vertikale Geradheit über der Fahrfläche muss mittig in Schienenlängsrichtung gemessen werden. Die Schweißung befindet sich in der Mitte zwischen den Messpunkten. Die Messpunkte befinden sich 500 mm beidseits der Schweißung.
- Die horizontale Geradheit der Schweißung über dem Schienenkopf muss auf einer oder beiden Seiten etwa 14 mm unterhalb der Fahrfläche gemessen werden und bezieht sich auf die Bezugspunkte 500 mm beiderseits der Schweißung.
- Die horizontale Geradheit der Schweißung am Schienenfuß muss an der Fußkante gemessen werden. Die Messpunkte befinden sich 500 mm beidseits der Schweißung.
- Die Ebenheit der Schweißung auf der Fahrfläche muss mit einem Lineal auf der geschliffenen Fläche gemessen werden. Das Lineal darf je nach Ermessen des Eisenbahnunternehmens 200 mm oder 1 m lang sein. Der maximale Spalt zwischen dem Lineal und der bearbeiteten Schiene muss einer der Klassen der Tabelle 4 entsprechen.

Die Durchführung der Messungen der Geradheit und Ebenheit, wie in 8.9.2 a), 8.9.2 b) und 8.9.2 c) oben beschrieben, obliegt den Hersteller. Im Falle von Messunterschieden sind ein kalibriertes Lineal und kalibrierte Fühlerlehren zu verwenden.

8.10 Biegeprüfung

8.10.1 Allgemeines

Eine wiederkehrende Schweißprüfung aus der laufenden Produktion muss, unabhängig von der Produktionsrate, mindestens ein Mal je Monat, in der die mobile Anlage im Einsatz ist, durchgeführt werden und die Testschweißung einer Biegeprüfung nach Anhang A unterzogen werden. Alle Testschweißungen sind in der Ausführung „wie geschweißt“.

Bei der Prüfung müssen alle Testschweißungen Umgebungstemperatur aufweisen. Wurde bei der Schweißung abweichend von der normalen Produktion eine zusätzliche Abkühlung verwendet, muss das Abkühlverfahren im Prüfbericht festgehalten werden.

Testschweißungen müssen an neuen kurzen Schienenstücken durchgeführt werden. Zusätzliche Prüfanforderungen

Zusätzlich zu den normalen Anforderungen an die Biegeprüfung verlangen die folgenden Umstände eine Biegeprüfung:

- a) sofort nach der Behebung eines Fehlers der Schweißmaschine;
- b) sofort nach der Überholung oder außerplanmäßigen Instandsetzung der Schweißmaschine;
- c) sofort nach der Änderung der Schweißparameter oder des Schweißprogramms;
- d) sofort nach Umstellung auf andere zugelassene Schweißverfahren;
- e) sofort, wenn eine Schweißmaschine länger als eine Woche nicht in Betrieb war;
- f) sofort, nachdem die Maschine von einem Standort zu einem anderen transportiert wurde.

8.10.2 Durchführung der Biegeprüfung

Die Biegeprüfung muss nach 5.4.5 und Anhang A durchgeführt werden. Die Belastung muss dabei nur bis zur Mindestlast für Regelprüfungen aufgebracht werden. Danach darf die Prüfung abgebrochen werden.

Die Mindestprüflasten für die Regelprüfungen aus der laufenden Produktion müssen Tabelle A.1 entsprechen.

Ein Bericht muss erstellt werden, mit den folgenden Angaben:

- die aufgebrachte Last;
- die erreichte Durchbiegung;
- die Heißstempelungen und Walzzeichen der Schiene;
- der Grund der Prüfung;
- das Datum der Schweißung;
- die Bewertung der Ergebnisse nach 8.10.4;
- die Kennzeichnung der Maschine und die Belastungsrate;
- die Kennnummer der Schweißung.

Bricht die Schweißung während der Biegeprüfung, so ist die Bruchfläche zu untersuchen und Schweißfehler, wie in dieser Norm beschrieben, sind zu dokumentieren. Derartige Fehler müssen nach 8.10.4 untersucht werden.

8.10.3 Bewertung der Ergebnisse

Nach Abschluss der Biegeprüfung muss das Ergebnis wie folgt ausgewertet werden:

- a) Bricht die Schweißung bei der festgelegten Mindestlast für die laufende Produktion nicht, muss die Prüfung beendet werden und die Schweißung muss so bewertet werden, dass die Schweißung die Standardanforderungen erfüllt hat.

In diesem Fall darf mit der Produktion begonnen oder diese fortgeführt werden.

- b) Erreicht die Schweißung aus der laufenden Produktion die geforderte Mindestlast oder die geforderte Mindestdurchbiegung nicht, so gilt die Prüfung als nicht bestanden und eine Wiederholungsprüfung nach 8.10.5 muss durchgeführt werden. Die Ursache muss untersucht und ihr Ausbleiben bei Wiederholungsprüfungen bestätigt werden, bevor die Produktion fortgesetzt werden kann.

8.10.4 Wiederholungsprüfung

8.10.4.1 Schweißfehler bei nicht bestandener Biegeprüfung

Wenn ein Fehler in einer annähernd vertikal quer durch die Schweißung verlaufenden Ebene oder in einem Bereich von 25 mm Abstand zur Mitte der Schweißung aufgetreten ist, gilt folgende Vorgehensweise für die Wiederholungsprüfung:

- a) Korrekturmaßnahmen dürfen in keiner Weise gegen die Verfahrenszulassung verstoßen. Bevor die Produktion aufgenommen oder fortgesetzt werden kann, müssen zwei Schweißungen vorgenommen werden und die Biegeprüfung erfolgreich bestehen.
- b) Fällt auch nur eine der Schweißungen durch die Wiederholungsprüfung, gelten alle Schweißungen, die seit der letzten bestandenen Prüfung hergestellt wurden, als fehlerverdächtig und müssen untersucht werden.
- c) Falls vom Eisenbahnunternehmen verlangt, müssen Schweißungen aus dem Gleis entfernt und geprüft werden, bis zwei aufeinanderfolgende Schweißungen die genannten Anforderungen erfüllen.

8.10.4.2 Schienenfehler bei durchgefallener Biegeprüfung

Wenn die Prüfung aufgrund eines Schienenfehlers nicht bestanden wurde:

- a) Eine weitere Schweißung muss geprüft werden, und nur wenn das Ergebnis die Anforderungen erfüllt, darf die Produktion fortgesetzt werden.
- b) Das Nichtbestehen der Wiederholungsprüfung führt zur Anwendung der in 8.10.4.1 beschriebenen Vorgehensweise.

8.11 Dokumentation

Die Aufzeichnungen aus 8.4, 8.5, 8.6, 8.9 und 8.10, müssen für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren aufgehoben werden und für den Besteller auf Verlangen verfügbar sein.