

DIN EN 15594

ICS 25.160.10; 93.100

**Bahnanwendungen –
Oberbau –
Aufarbeiten von Schienen durch elektrisches
Lichtbogenauftragschweißen;
Deutsche Fassung EN 15594:2009**

Railway applications –
Track –
Restoration of rails by electric arc welding;
German version EN 15594:2009

Applications ferroviaires –
Voie –
Réparation des rails par soudure à l'arc électrique;
Version allemande EN 15594:2009

Gesamtumfang 37 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN
Normenausschuss Eisen und Stahl (FES) im DIN
Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-08-01.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15594:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird. Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 087-00-01 AK „Schienenschweißen“ im Normenausschuss „Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)“.

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen - Oberbau - Aufarbeiten von Schienen durch elektrisches Lichtbogenauftragschweißen

Railway applications - Track - Restoration of rails by electric arc welding

Applications ferroviaires - Voie - Réparation des rails par soudure à l'arc électrique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. März 2009 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	7
4 Schweißzusatzwerkstoffe und WPS-Zulassungsprüfungen für MMA-Elektroden und FCAW-Elektroden	7
4.1 Allgemeines.....	7
4.2 Schweißzusatzwerkstoffe und WPS-Zustimmungsmodell.....	8
4.3 Informationen des Herstellers an die Zulassungsstelle	9
4.4 Chargenprüfung des Herstellers.....	9
4.5 Prüfanordnungen dieser Norm, bescheinigt durch die zulassende Stelle	9
4.5.1 Prüfübersicht.....	9
4.5.2 Informationen, die von der zertifizierenden Stelle bestätigt werden.....	10
4.5.3 Aussage über die allgemeine Schweißbarkeit.....	10
4.6 Laborprüfungen	10
4.6.1 Zielsetzung	10
4.6.2 Allgemeine Anforderungen für Laborprüfungen.....	10
4.6.3 Beschreibung der Probe für die Labor-Prüfung.....	11
4.6.4 Prüfung einer einzelnen Schweißraupe	12
4.6.5 Prüfung einer einlagigen Auftragschweißung.....	12
4.6.6 Prüfung von mehrschichtigen Auftragschweißungen.....	13
4.6.7 Bericht über die Schweißversuche.....	13
4.6.8 Vorbereitung, Untersuchung und Prüfung von Probestücken	13
4.6.9 Zulässigkeitskriterien.....	15
4.7 Prüfungen im Gleis	16
4.7.1 Allgemeines.....	16
4.7.2 Einzelheiten der Ausarbeitung.....	16
4.7.3 Prüfumfang.....	17
4.7.4 Prüfverfahren	17
4.7.5 Anforderungen an die Gleis-Probestücke.....	17
4.7.6 Zulässigkeitskriterien.....	17
4.7.7 Häufigkeit der Prüfungen.....	17
4.8 Auswertung, Ergebnisberichte und Entscheidungen nach den Gleisprüfungen	18
4.8.1 Allgemeines.....	18
4.8.2 Aufstellung aller allgemeinen Informationen.....	18
4.8.3 Aufzeichnungen der Gleisüberprüfungen.....	18
4.8.4 Entscheidung bezüglich der Schweißzusatzwerkstoffe und WPS durch das zulassende RA.....	18
4.9 Konformitätserklärung von Schweißzusatzwerkstoffen.....	18
5 Zulassung von Schweißbetrieben.....	19
5.1 Qualitätsmanagementsystem.....	19
5.2 Inspektion und Prüfungen	19
5.3 Subunternehmen	19
5.4 Ausrüstung.....	19
5.5 Schweißstätigkeiten	19
5.6 Lagerung und Behandlung von Schweißzusatzwerkstoffen	19
5.7 Behandlung der Infrastruktur.....	19
5.8 Schweißanweisung.....	20
5.9 Vorwärmung der Schienen	20
5.10 Schweißer.....	20

	Seite
5.11 Schweißer-Aufzeichnungen	20
5.12 Schweißaufsicht	20
5.13 Rückverfolgbarkeit	20
5.14 Audits.....	21
5.15 Weiterbildung.....	21
5.16 Dokumentation	21
6 Anforderungen an das Personal und seine Qualifikationen.....	21
6.1 Ausbildungs- und Qualifizierungs-Anforderungen	21
6.2 Zeugnis im elektrischen Lichtbogenschweißen von Schienen.....	22
6.3 Berechtigungsausweis für das elektrische Lichtbogenschweißen von Schienen.....	22
7 Reparaturauftrag	23
Anhang A (informativ) Ergänzende Informationen zu Prüfungen im Gleis.....	25
Anhang B (informativ) Schweißanweisung (WPS).....	26
Anhang C (informativ) Zeugnis über das elektrische Lichtbogenauftragschweißen von Schienen.....	28
Anhang D (normativ) Berechtigungsausweis für das elektrische Lichtbogenauftragschweißen von Schienen	29
Anhang E (informativ) Einzelbauteile im Gleis.....	30
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2008/57/EG.....	31
Literaturhinweise	35

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15594:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die Zielsetzung dieser Norm ist die europaweite Vereinheitlichung von elektrischen Lichtbogenreparaturschweißungen von Schienen. Diese Norm behandelt Kontrollsysteme für die Zulassungsprüfung und Zulassung der Schweißprozesse, Schweißverfahren, Schweißzusatzwerkstoffe, Schweißbetriebe und Schweißern für die erfolgreiche Herstellung von Schweißungen im Gleis.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie 2008/57/EG.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinie 2008/57/EG, siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Das Aufarbeiten von Schienen durch elektrisches Lichtbogenschweißen ist ein besonderes Verfahren und erfordert die Abstimmung zwischen zuverlässiger Schweißausführung und Schleifarbeiten, um die Beständigkeit der Schweißkonstruktion und Sicherheit im Gleis sicherzustellen. Kontrollen müssen von der Entwurfsphase bis hin zur Inspektion greifen. Eine falsche Auswahl von Materialien, Schweißzusatzstoffen oder Verfahren können zu folgenschwerem Versagen der Schweißungen im Gleis führen. Die richtige Anwendung eines zugelassenen Verfahrens und die Art der erlaubten Reparaturen an unterschiedlichen Schienenteilen müssen strikt eingehalten werden. Es dürfen nur die in dieser Norm beschriebenen Verfahren mit zugelassenen Schweißzusatzwerkstoffen verwendet werden. Die Aufgaben und die Verantwortlichkeit des Personals, das mit den Schweißarbeiten, z. B. Planen, Ausführung, Aufsicht und Prüfung, beauftragt ist, müssen eindeutig festgelegt sein.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm behandelt elektrische Reparaturschweißungen, die sich nur auf den Schienenkopfbereich beziehen.

Diese Norm beschreibt ein Zulassungssystem für Schweißzusatzwerkstoffe und Verfahren bei der Ausführung von Reparaturschweißungen an Schienen mit Metall-Lichtbogenhandschweißung und Schmelz-Fülldrahtschweißungen. Diese Norm schließt die qualitätsbezogenen Aufgaben und Verantwortlichkeiten des Personals, das sich mit der elektrischen Lichtbogenreparaturschweißung an Schienen befasst, ein. Diese Norm ist anzuwenden für Bauteile des Hauptgleises und der Weichen und Kreuzungen für Stahlsorten R200, R220, R260, R260Mn, R260Cr und R350HT mit einer längenbezogenen Masse ab 46 kg/m in Übereinstimmung mit EN 13674-1 und EN 13674-2.

Die zugelassenen Schweißverfahren und ihre Anwendungen sind begrenzt auf das elektrische Lichtbogenschweißen (EA) in Übereinstimmung mit EN ISO 4063 und der dort beschriebenen Verfahrens-Nr 111: MMA (Lichtbogenhandschweißen, en: manual metal arc) und der Verfahrens-Nr 114: FCAW (Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas, en: flux cored arc welding).

Diese Europäische Norm kann an Baustellen im Gleis oder außerhalb des Gleises angewendet werden. Mit Ausnahme von Schweißungen an austenitischen Mangan-Herzstückspitzen in einem Bereich von 500 mm, beinhaltet diese Norm auch das Lichtbogenschweißen als Verbindungen zwischen austenitischen Mangan-Herzstücken.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

EN 571-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

EN 1290, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen*

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

EN 13674-2, *Bahnanwendungen — Oberbau — Schienen — Teil 2: Schienen für Weichen und Kreuzungen, die in Verbindung mit Vignolschienen ab 46 kg/m verwendet werden*

EN ISO 544, *Schweißzusätze — Technische Lieferbedingungen für metallische Schweißzusätze — Art des Produktes, Maße, Grenzabmaße und Kennzeichnung (ISO 544:2003)*

EN ISO 3580, *Schweißzusätze — Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von warmfesten Stählen — Einteilung (ISO 3580:2004)*

EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063:1998)*

EN ISO 6506-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Brinell — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6506-1:2005)*

EN ISO 6507-1, *Metallische Werkstoffe — Härteprüfung nach Vickers — Teil 1: Prüfverfahren (ISO 6507-1:2005)*

EN ISO 14341, *Schweißzusätze — Drahtelektroden und Schweißgut zum Metall-Schutzgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen — Einteilung (ISO 14341:2002)*

EN ISO 15613, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung (ISO 15613:2004)*

UIC 714, *Klasseneinteilung der Streckengleise vom Gesichtspunkt der Gleiserhaltung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Eisenbahnunternehmen

(en: railway authority)

RA

entweder die Eisenbahnbehörde oder der Eigentümer als Betreiber einer Eisenbahn-Infrastruktur oder ein in der Betreiberverantwortung stehendes Unternehmen

3.2

Unternehmer und Sub-Unternehmer

ein vom Eisenbahnunternehmen zur Ausführung von elektrischen Lichtbogen-Auftragschweißungen in den Anlagen ihres Verantwortungsbereiches anerkanntes Unternehmen

ANMERKUNG Dies schließt auch eigene Betriebe des Eisenbahnunternehmens mit ein.

3.3

vorläufige Schweißanweisung

(en: preliminary welding procedure specification)

pWPS

vorläufige nicht genehmigte Schweißverfahrenskennwerte, von denen angenommen wird, dass sie denen des Herstellers gleichwertig sind. Die für die Zulassung der Schweißverfahrenskennwerte notwendigen Prüfungsschweißungen sind auf der Grundlage dieser vorläufigen Schweißverfahrenskennwerte durchzuführen

3.4

Schweißanweisung

(en: welding procedure specification)

WPS

durch EN-Normen bestätigtes und durch das Eisenbahnunternehmen akzeptiertes Schweißverfahren für die Verwendung in dem Eisenbahnunternehmen

3.5

Ausbildungsstätte

vom Eisenbahnunternehmen anerkannte Schweißerausbildungs-Organisation oder anerkanntes Ausbildungszentrum oder eine dem Eisenbahnunternehmen zugeordnete Schweißerausbildungsorganisation oder ein zugeordnetes Ausbildungszentrum

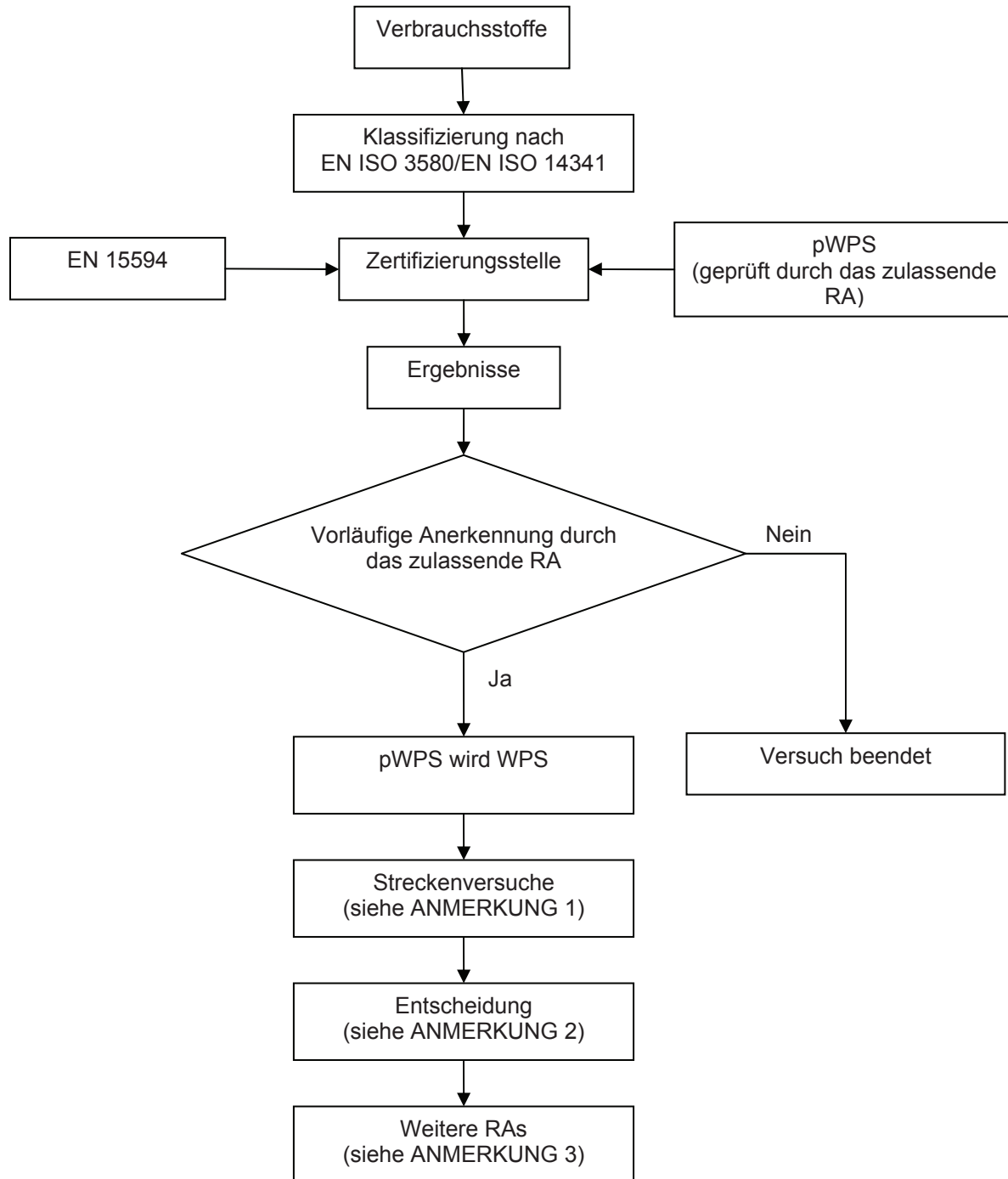
4 Schweißzusatzwerkstoffe und WPS-Zulassungsprüfungen für MMA-Elektroden und FCAW-Elektroden

4.1 Allgemeines

Die Zulassung von Schweißzusatzwerkstoffen und die zugehörigen WPS ist im Allgemeinen mit den Anforderungen von EN ISO 15613 verträglich, aber wegen der besonderen Natur der Reparaturschweißungen und der Verwendung hinsichtlich der Schienenstahlsorte, z. B. Rollkontakt-Ermüdung, muss die Zulassungsprüfung nach dieser Norm erfolgen.

4.2 Schweißzusatzwerkstoffe und WPS-Zustimmungsmodell

Der folgende Ablaufplan beschreibt, wie ein Verbrauchsstoff mit den zugehörigen WPS genehmigt werden muss. Die Zulassung der WPS muss durch eine vorgezogene Arbeitsprüfung nach EN ISO 15613 erfolgen.



ANMERKUNG 1 Diese Streckenversuche werden vom zulassenden RA bewertet.

ANMERKUNG 2 Das zulassende RA muss eine Zulassungsbescheinigung nach einem erfolgreichen Verlauf der Streckenversuche ausstellen.

ANMERKUNG 3 Andere RAs können durch weitere Prüfungen den Nachweis der Eignung bei besonderen Betriebs-/Anwendungsbedingungen oder technischen Auflagen verlangen.

4.3 Informationen des Herstellers an die Zulassungsstelle

- Toxizitätsschwellenwert;
- Schienenstahlsorte in Übereinstimmung mit EN 13674-1;
- MMA-Elektroden-Einteilung in Übereinstimmung mit EN ISO 3580;
- Draht-Elektroden-Einteilung in Übereinstimmung mit EN ISO 14341;
- chemische Analyse und Chargen-Analyse;
- Anforderungen an die Lagerung mit Hersteller-Empfehlungen;
- Strombereich/Spannungsbereich/Polarität;
- Haltbarkeit bei Vakuum versiegelten MMA-Elektroden;
- Abmessungen, Länge und Durchmesser;
- FCAW-Elektroden Spulengröße/Ausbringung;
- Anforderungen der Trocknung;
- Beschreibung des Kennzeichnungssystems;
- optimale Ausbringungsverfahren.

4.4 Chargenprüfung des Herstellers

Die Merkmale der Chargenprüfung sind:

- Konzentrität/Rundheit und Abmessungen;
- chemische Zusammensetzung;
- Verbrauchsverhalten, z. B. Schweißdrahtführungen.

4.5 Prüfanordnungen dieser Norm, bescheinigt durch die zulassende Stelle

4.5.1 Prüfübersicht

- mechanische Prüfungen;
- chemische Analyse des reinen Schweißmaterials mit Chargen-Überprüfung;
- Härte;
- Schweißzuverlässigkeit (Laborbedingungen);
- Rissfreiheit;
- Fehlerhöhe, Fehlergröße;
- Porosität;
- Krater;
- offene Stromkreis-Spannung-(OCV)-Anforderungen;
- Schweißparameter.

4.5.2 Informationen, die von der zertifizierenden Stelle bestätigt werden

Die zertifizierende Stelle muss das Folgende bestätigen:

- Kennzeichnung vor und nach dem Trocknen;
- Übereinstimmung mit dieser Norm;
- vollständige Ergebnisse von Labor-Prüfungen.

4.5.3 Aussage über die allgemeine Schweißbarkeit

Die zulassende Stelle muss eine schriftliche Aussage über die allgemeine Schweißbarkeit erstellen, die das Folgende beinhaltet:

- Auftragsnaht-Form;
- Kraterbildung;
- Spritzer;
- Schlacke-Merkmale;
- Zündfähigkeit und Wiederanzündfähigkeit;
- andere relevante Informationen.

Diese Prüfungen sind an einer einzelnen Schweißraupe, an einer einlagigen Auftragschweißung und an einer fünfflagigen Auftragschweißung durchzuführen.

Die Prüfung an einer einzelnen Schweißraupe dient der Untersuchung auf Rissbildung nach dem Schleifen.

Die Prüfung an einer einlagigen Auftragschweißung untersucht den Einfluss der Auftragschweißung auf den Schienenstahl.

Die Prüfung an einer fünfflagigen Auftragschweißung untersucht den Einfluss des Schweißmaterials in den einzelnen Ebenen der Auftragschweißung.

An der einlagigen Auftragschweißung und an der fünfflagigen Auftragschweißung werden Makrountersuchungen, Mikrountersuchungen und Härtemessungen nach Vickers ausgeführt.

Das Probestück der fünfflagigen Auftragschweißung ist fertig zu schleifen und einer Ultraschalluntersuchung zu unterziehen.

4.6 Laborprüfungen

4.6.1 Zielsetzung

Das Ziel der Laborprüfungen ist der Nachweis der Eignung der Schweißzusatzwerkstoffe für eine erfolgreiche Reparatur an zugelassenen Schienestahlsorten.

4.6.2 Allgemeine Anforderungen für Laborprüfungen

Die folgenden Auftragschweißungen sind für die Laborprüfungen notwendig:

- einzelne Auftragsnaht auf der Schiene: ein Probestück erforderlich;
- eine Lage auf der Schiene: ein Probestück erforderlich;
- fünf Lagen auf der Schiene: ein Probestück erforderlich;