

DIN EN 14730-1

ICS 25.160.10; 93.100

Ersatz für
DIN EN 14730-1:2006-10

**Bahnanwendungen –
Oberbau –
Aluminothermisches Schweißen von Schienen –
Teil 1: Zulassung der Schweißverfahren;
Deutsche Fassung EN 14730-1:2006+A1:2010**

Railway applications –
Track –
Aluminothermic welding of rails –
Part 1: Approval of welding processes;
German version EN 14730-1:2006+A1:2010

Applications ferroviaires –
Voie –
Soudage des rails par aluminothermie –
Partie 1: Approbation des procédés de soudage;
Version allemande EN 14730-1:2006+A1:2010

Gesamtumfang 51 Seiten

Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN
Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 14730-1:2006+A1:2010) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 087-00-01-01 UA „Schienenschweißen“ im Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14730-1:2006-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) im Anhang C in den Abschnitten C.1 bis C.6 wurde die „Fehlergrenze“ durch die „Einstellung der Empfindlichkeit“ ersetzt und der Handlungsbedarf bei einem Fehlersignal neu aufgenommen;
- b) ein neuer Abschnitt C.7 „Kalibrierung“ wurde aufgenommen und beschreibt den Kalibrierkörper. Die Lage der Flachbodenbohrung wird durch das neu aufgenommene Bild C.1 festgelegt;
- c) in der Formel K.1 in K.3.5.2 wurde der Dividend 2 durch den Dividend 4, entsprechend der im Bild K.3 dargestellten „Wheatstone“-Brückenschaltung korrigiert.

Frühere Ausgaben

DIN EN 14730-1: 2006-10

Deutsche Fassung

Bahnanwendungen —
Oberbau —
Aluminothermisches Schweißen von Schienen —
Teil 1: Zulassung der Schweißverfahren

Railway applications —
Track —
Aluminothermic welding of rails —
Part 1: Approval of welding processes

Applications ferroviaires —
Voie —
Soudage des rails par aluminothermie —
Partie 1: Approbation des procédés de soudage

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Juni 2006 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 15. Mai 2010 vom CEN angenommen wurde.

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 Management-Zentrum 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, Kroatien, 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	6
4 Bereitzustellende Informationen durch das Eisenbahnunternehmen	7
5 Zulassungsverfahren	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Merkmale des Schweißverfahrens	8
5.3 Allgemeine Anforderungen.....	8
5.4 Erste Übereinstimmungsprüfung.....	9
5.5 Erweiterung der ersten Übereinstimmungsprüfung	10
5.6 Einzureichende Unterlagen zum Antrag auf Zulassung.....	11
5.6.1 Arbeitsanweisung	11
5.6.2 Zeichnung mit den erforderlichen Abmessungen.....	11
5.6.3 Bandbreite und Toleranzen der chemischen Analyse	12
5.7 Vorbereitung und Aufteilung der Schweißungen	12
6 Zulassungsverfahren bei Änderung des Schweißverfahrens nach der Zulassung	13
7 Laborprüfungen	16
7.1 Sichtprüfung der Oberfläche	16
7.1.1 Unbehandelte Oberfläche der Schweißung	16
7.1.2 Geschliffene Oberfläche der Schweißung	16
7.1.3 Sichtbare Wärmeeinflusszone.....	17
7.2 Härteprüfung der Fahrflächen	17
7.3 Biegebruchprüfung	18
7.4 Innere Begutachtung	18
7.4.1 Integrität der Schweißung	18
7.4.2 Aufgeschmolzener Bereich – Form und Abmessung	20
7.4.3 Mikroskopische Untersuchung	21
7.4.4 Breite der weich geglühten Zone	21
7.5 Dauerfestigkeitsprüfung	21
7.6 Chemische Analyse	22
Anhang A (informativ) Schritte des Zulassungsverfahrens.....	23
Anhang B (informativ) Empfohlener Ablauf für Laborprüfungen.....	24
Anhang C (normativ) Ultraschallprüfung von aluminothermischen Schweißungen	25
C.1 Prüfung der Schweißung im Kopfbereich (keine Flächenfehler).....	25
C.2 Prüfung der Schweißung im Kopfbereich (Flächenfehler).....	25
C.3 Prüfung der Schweißung im Steg- und Kopfbereich (Flächenfehler)	25
C.4 Prüfung der Schweißung im mittleren Fußbereiches	26
C.5 Prüfung der Schweißung im Übergangsbereich Steg/Fuß.....	26
C.6 Prüfung der Schweißung im Fußauslauf.....	26
C.7  Kalibrierung 	28
Anhang D (normativ) Verfahren zur FRY-Ätzung.....	29
Anhang E (normativ) Verfahren zur Ermittlung der Oberflächenhärte	30
Anhang F (normativ) Durchführung der Biegeprüfung.....	31

Anhang G (normativ) Verfahren zur Dokumentation von Fehlern in der Bruchfläche	32
Anhang H (normativ) Ultraschallprüfung für aluminothermische Schweißungen an Schnittproben	34
H.1 Grundlagen	34
H.2 Geräte	34
H.3 Vorbereitung der Proben	34
H.4 Kalibrierung	34
H.5 Durchführung der Prüfung	35
H.6 Dokumentation	35
Anhang I (normativ) Verfahren zur mikroskopischen Untersuchung der sichtbaren Wärmeeinflusszonen und des aufgeschmolzenen Grundwerkstoffes der Schweißung	36
Anhang J (normativ) Verfahren zur Bestimmung der Breite der weich geglühten Zone	37
J.1 Bestimmung der Härte	37
J.2 Beurteilung der Härtewerte	38
J.2.1 Allgemeines	38
J.2.2 Mittlere Härte der Schienen	38
J.2.3 Bestimmung der Härtelinie	38
J.2.4 Ermittlung der Breite der weich geglühten Zone	39
J.2.5 Unregelmäßiger Härteverlauf in der Schiene	39
Anhang K (normativ) Verfahren zu Dauerfestigkeitsprüfung von aluminothermischen Schweißungen	40
K.1 Anwendungsbereich	40
K.2 Aufbau der Prüfeinrichtung	40
K.3 Kalibrierungsmaßnahme	41
K.3.1 Allgemeines	41
K.3.2 Prüfkörper	41
K.3.3 Vorbereitung des Prüfkörpers	41
K.3.4 Instrumentierung	42
K.3.5 Prüfverfahren	42
K.4 Bestimmung der Dauerfestigkeit	45
K.4.1 Allgemeines	45
K.4.2 Treppenstufenverfahren	45
K.4.3 Beispiel einer Datenauswertung der Dauerschwingprüfung nach dem Treppenstufenverfahren	47
K.4.4 „Past-the-post“-Prüfverfahren	48
Anhang L (informativ) A–Abweichungen	49

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14730-1:2010) 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 Januar 2011, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2011 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.

Dieses Dokument enthält die von CEN am 15. Mai 2010 genehmigte Änderung 1.

Dieses Dokument ersetzt EN 14730-1:2006.

Der Anfang und das Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Textstellen ist durch die Textmarken **A1** gekennzeichnet.

A1 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 93/38/EWG. **A1**

Die Norm EN 14730, *Bahnanwendungen — Oberbau — Aluminothermisches Schweißen von Schienen* besteht aus zwei Teilen:

- *Teil 1: Zulassung der Schweißverfahren*
- *Teil 2: Qualifizierung aluminothermischer Schweißer, Zertifizierung von Betrieben und Abnahme von Schweißungen*

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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Norm definiert das Zulassungsverfahren für aluminothermische Schweißverfahren an Schienen in einer Werkstatt, die durch ein Labor geprüft werden. Diese Laborzulassung bietet dem Eisenbahnunternehmen ausreichende Informationen für Prüfungen im Oberbau, sofern diese gefordert sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm definiert Laborprüfungen und Anforderungen zur Zulassung eines aluminothermischen Schweißverfahrens an unter Werkstattbedingungen hergestellten Schweißungen.

Diese Norm umfasst die Verbindung von Vignolschienen, wie in EN 13674-1 beschrieben, des gleichen Profils und gleicher Stahlsorte.

Die Erfüllung der Anforderungen dieser Norm bedingt jedoch nicht notwendigerweise die Eignung des Schweißprozesses für spezifische Bedingungen im Oberbau und im Betrieb.

Die Norm berücksichtigt nicht die Schweißungen von unterschiedlichen Schienen-Querschnitten, unterschiedlich abgenutzten Schienen und unterschiedlichen Stahlsorten.

Zusätzlich zu den in dieser Norm definierten Anforderungen sind auch die in Abschnitt 4 beschriebenen Forderungen zu dokumentieren. Für die Übereinstimmung mit dieser Norm sind sowohl die definierten Anforderungen als auch die zu dokumentierenden Dinge zu erfüllen.

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 473, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung — Allgemeine Grundlagen*

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

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 7500-1:2004, *Metallische Werkstoffe — Prüfung von statischen einachsigen Prüfmaschinen — Teil 1: Zug- und Druckprüfmaschinen — Prüfung und Kalibrierung der Kraftmesseinrichtung (ISO 7500-1:2004)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

aufgeschmolzener Grundwerkstoff

Bereich, der sich beim Ätzen eines Längsschliffes durch die Schweißung als Schweißmetall zeigt

3.2

sichtbare Wärmeeinflusszone

HAZ (WEZ)

die Bereiche beiderseits des aufgeschmolzenen Grundwerkstoffes in der die Mikrostruktur des Schienenstahles augenscheinlich durch den Wärmeeinfluss des Schweißverfahren verändert wurde. Sichtbar wird dieser Bereich durch eine FRY-Mikro-Ätzung

3.3

weich geglühte Zone

Teil der sichtbaren Wärmeeinflusszone, gekennzeichnet durch eine geringere Härte

3.4

Blatteisen

dünne Metallfladen auf der Oberfläche der Schiene neben dem Schweißwulst, hervorgerufen durch eine Spalte zwischen der Form und der Schiene

3.5

Oberflächenfehler

alle Fehler, die nach normaler Endbearbeitung auf der Oberfläche der Schweißung sichtbar sind

3.6

innere Fehler

alle Fehler, die sich nach der Probenteilung oder an den Bruchflächen nach einer Biegeprüfung oder Dauerfestigkeitsprüfung zeigen und bis dahin nicht als Oberflächenfehler bestimmt wurden

3.7

Schwingbreite der Spannung

der Spannungsbereich für die Dauerfestigkeitsprüfung, und ist die maximale Spannung minus der minimalen Spannung

3.8

Eisenbahnunternehmen

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

3.9

Verfahrensanbieter

Unternehmen, welches ein nach dieser Norm anerkanntes aluminothermisches Schweißverfahren anbietet und als Lieferant von Verbrauchsstoffen, Vorrichtungen und Werkzeugen für das Schweißverfahren vom Eisenbahnunternehmen zugelassen ist

4 Bereitzustellende Informationen durch das Eisenbahnunternehmen

Die folgenden Informationen müssen vom Eisenbahnunternehmen vollständig bereitgestellt werden. Zur Einhaltung dieser Norm sind sowohl die in dieser Norm definierten Anforderungen als auch die nachfolgend dokumentierten Angaben zu erfüllen:

- a) Alle Beschränkungen, bezüglich der Art des Vorwärmens.
- b) Maximal erlaubte Anzahl und/oder Größe von Sand- oder Schlackeeinschlüssen der unbehandelten Oberfläche der Schweißung.
- c) Alle Beschränkungen der Schweißwulstgeometrie nach dem Entfernen der Speiser (nicht die des geschliffenen Schienenkopfes).
- d) Die maximal zulässige Größe und Anzahl der Poren auf den geschliffenen Flächen, wenn das Eisenbahnunternehmen höhere Anforderungen als in 7.1.2 stellt.
- e) Alle zusätzlichen Anforderungen bei zerstörungsfreien Prüfungen.
- f) Welche Kategorien zur Breite der sichtbaren Wärmeeinflusszone gelten soll (siehe 7.1.3).
- g) Welche der beiden Formeln zur Ermittlung der Mindestbruchlast für die Stahlsorte R320Cr angewendet werden muss (siehe 7.3).
- h) Alle Begrenzungen, bezüglich der Tiefe (weniger als 2 mm) der mit der Schienenoberfläche möglicherweise unverschweißsten Schweißwulstecken.

- i) Welche Kategorie zur Breite der Weichglühzone gefordert wird (siehe 7.4.4).
- j) Die Dauerfestigkeitsanforderungen in Bezug auf den Mittelwert und die Standardabweichung der Dauerfestigkeit für die Auswertung nach dem Treppenstufenverfahren oder die untere Grenze oder Oberspannung im Schienenfuß für die Auswertung nach dem „Past-the-post“-Prüfverfahren (siehe 7.5.2).
- k) Welcher der beiden Härtebereiche für die Schienen-Stahlsorte R260 in 7.2, Tabelle 5 gefordert ist.

5 Zulassungsverfahren

5.1 Allgemeines

Ein Überblick der notwendigen Schritte für die Zulassung, entsprechend dieser Norm, ist im informativen Anhang A gegeben.

5.2 Merkmale des Schweißverfahrens

Die Zulassung umfasst ein einzelnes Schweißverfahren, gekennzeichnet durch:

- a) den Namen des Verfahrens;
- b) eine Zeichnung des Gießsystems;
- c) die charakteristische Geometrie des Schweißwulstes und der Speiseranordnung, wie in 5.6.2 und Bild 1 aufgeführt;
- d) eine Arbeitsanweisung, entsprechend 5.6.1.

5.3 Allgemeine Anforderungen

Die nachfolgend beschriebenen allgemeinen Anforderungen müssen erfüllt werden:

- a) Die Anwendung des Schweißverfahrens muss in Gleisen mit einer maximalen Überhöhung von 180 mm möglich sein. Es muss im Gleis auf oder neben den Gleisen oder in einem Werk ausführbar sein.
- b) Die aluminothermische Schweißportion muss so verpackt sein, dass bei Lagerung unter vorgeschriebenen Bedingungen die Gefahr einer Feuchtigkeitsaufnahme vermieden wird. Die Portion muss durch eine Kennzeichnung auf der Verpackung identifizierbar sein.
- c) Die Formen müssen für das zu verschweißende Schienenprofil vorgefertigt und durch eine Kennzeichnung auf der Verpackung identifizierbar sein.
- d) Der Tiegelabstich muss automatisch erfolgen (automatisches Abstechen) und muss eine Schutzvorrichtung haben, die das Spritzen einschränkt.
- e) Die Vorwärmung muss sich nach allen Einschränkungen des Eisenbahnunternehmens richten, wie es in Abschnitt 4 a) beschrieben ist. Die Vorwärmgeräte müssen ohne spezielle Vorkehrungen bei Temperaturen bis herunter auf 0 °C einsetzbar sein.
- f) Das Verfahren darf keine Beschädigung der Schienen verursachen.

5.4 Erste Übereinstimmungsprüfung

- a) Für das Zulassungsverfahren müssen die Schienenprofile (siehe EN 13674-1) in folgende Gruppen eingeteilt werden:

Tabelle 1 — Schienenprofilgruppen

Gruppe	Schienenprofile
1	60E1, 60E2
2	54E1, 54E2, 54E3, 55E1, 56E1
3	46E1, 46E2, 46E3, 46E4, 49E1, 49E2, 49E3, 50E1, 50E2, 50E3, 50E4, 50E5, 50E6, 52E1
4	49E4

- b) Die Erst-Übereinstimmung mit dieser Norm muss durch Prüfungen entsprechend Kategorie 1 in Tabelle 2 unter Verwendung der Schienenstahlsorte R220 oder R260 mit einem Profil der Gruppe 1 oder 2 der Tabelle 1 erreicht werden. Die Übereinstimmung mit allen akzeptierbaren spezifizierten Kriterien sowie mit den vom Eisenbahnunternehmen nach Abschnitt 4 dokumentierten Anforderungen müssen nachgewiesen werden. Eine Abfolge der Prüfungen findet sich im informativen Anhang B. Ein Prüfling kann für unterschiedliche Prüfungen verwendet werden.

Tabelle 2 — Prüfschema

Prüfung	Nach Abschnitt	Anzahl der Prüfungen					
		Kategorie 1 ^a	Kategorie 2 ^b	Kategorie 3 ^c			
				R200 R220 R260 R260Mn	R320Cr	R350HT	R350LHT
A Härteprüfung	7.2	6	keine	6	6	_____ 6	_____
B Sichtprüfung der Oberfläche	7.1.1 7.1.2	alle	alle	alle	alle	_____ alle	_____
C Sichtbare Wärmeeinflusszone	7.1.3	2	2	2	2	_____ 2	_____
D Biegebruchprüfung	7.3	6	2	2	6	_____ 6	_____
E Ultraschallprüfung — Anhang H	7.4.1.1	5	2	keine	keine	keine	keine
F Dauerfestigkeitsprüfung	7.5	n*	keine	keine	n*	keine	n*
G Schmelzbereich — Fehlerbild	7.4.1	5	2	keine	keine	keine	keine
	7.3	(6)	(2)	(2)	(2)	_____ 2	_____
	7.5.3	(n*)	keine	keine	(n*)	keine	n*
H Schmelzbereich — Form und Abmessungen	7.4.2	5	2	keine	keine	keine	keine
I Chemische Analyse	7.6	3	keine	3	3	_____ 3	_____
J Weichglühzone — Härteverteilung	7.4.4	2	2	2	2	_____ 2	_____

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Prüfung	Nach Abschnitt	Kategorie 1 ^a	Kategorie 2 ^b	Anzahl der Prüfungen			
				Kategorie 3 ^c			
				R200 R220 R260 R260Mn	R320Cr	R350HT	R350LHT
K Struktur							
— aufgeschmolzener Grundwerkstoff	7.4.3.3	1	keine	1	1	1	
— Wärmeeinflusszone	7.4.3.2	1	keine	1	1	1	
L Ultraschallprüfung — Anhang C	5.7 d)	alle	alle	alle	alle	alle	alle
ANMERKUNG 1 n* benötigte Anzahl der Schweißproben für einen Durchlauf bei dem Treppenstufenverfahren oder dem „Past-the-post“-Prüfverfahren. Normalerweise sind zehn Proben für das Treppenstufenverfahren und drei für das „Past-the-post“-Prüfverfahren erforderlich.							
ANMERKUNG 2 ____ X ____ zeigt, dass die Prüfung einer Stahlsorte die andere(n) Stahlsorten abdeckt.							
ANMERKUNG 3 () Begutachtung der Bruchflächen nach der Biegebruchprüfung und Dauerfestigkeitsprüfung.							
^a Kategorie 1: Die Erst-Übereinstimmungsprüfung ist mit der Schienenstahlsorte R220 oder R260 und einem Profil aus der Schienenprofilgruppe 1 oder 2 (siehe Tabelle 1) durchzuführen. ^b Kategorie 2: Prüfung an einem Profil aus jeder der verbleibenden Schienenprofilgruppen, mit dem Ziel der Erweiterung der Zulassung auch für diese Gruppen. ^c Kategorie 3: Erforderliche Prüfungen für die Erweiterung der Zulassung für andere Schienenstahlsorten. Prüfungen an einem Schienenprofil sind repräsentativ für alle Profilgruppen, die nach Kategorie 1 und 2 zugelassen sind.							

5.5 Erweiterung der ersten Übereinstimmungsprüfung

Die Erst-Übereinstimmung kann wie nachfolgend erweitert werden:

Das zuständige Eisenbahnunternehmen legt die Anforderungen nach Abschnitt 4 a) bis k) fest, und jeder der nachfolgenden Punkte muss erfüllt werden:

- Auf andere Gruppen der Schienenprofile nach Tabelle 1 [siehe 5.4 a)] durch Prüfungen nach Kategorie 2 der Tabelle 2 [siehe 5.4 b)], die von einem Profil der entsprechenden Gruppe hergeleitet werden kann. Nichterfüllung einer Prüfung bedeutet die Nichtübereinstimmung der Gruppe, der das Schienenprofil zugeordnet ist.
- Auf andere Schienen-Stahlsorten durch Prüfungen nach Kategorie 3 der Tabelle 2 [siehe 5.4 b)]. Nichterfüllung in einer Prüfung bedeutet die Nichtübereinstimmung mit der Schienenstahlsorte. Prüfungen an einem Schienenprofil decken alle Profile in den Kategorien 1 und 2 ab.
- Auf Verfahrensänderungen in den Grenzen und mit dem Prüfumfang entsprechend Abschnitt 6. Nichterfüllung der relevanten Prüfungen nach Tabelle 3 bedeutet Nichtübereinstimmung für die Verfahrensänderung.

5.6 Einzureichende Unterlagen zum Antrag auf Zulassung

Dem Antrag auf Zulassung sind folgende Unterlagen/Dokumente beizufügen:

5.6.1 Arbeitsanweisung

Der Verfahrensanbieter muss ein Handbuch vorlegen, in dem alle Verbrauchsstoffe und Geräte beschrieben sind. In dem Handbuch müssen alle Arbeitsschritte zur Herstellung einer Schweißung beschrieben sein. Für Zulassungsprüfungen im Labor müssen die Forderungen zur Ausrichtung der Stöße und zu den Schleifarbeiten nicht berücksichtigt werden. Die Arbeitsanweisung muss die kritischen Parameter und deren sichere Grenze benennen. Sie muss folgende Angaben enthalten:

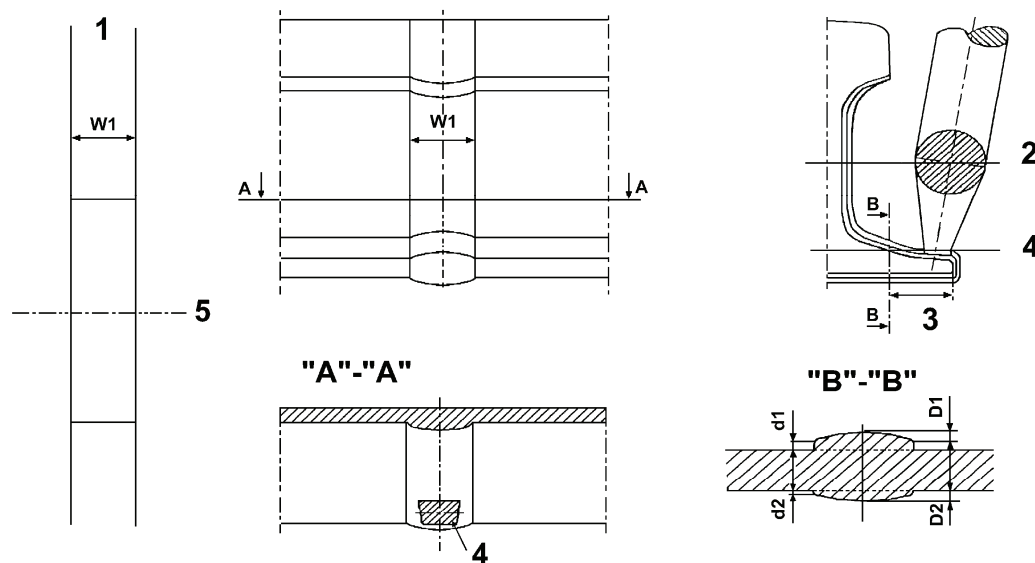
- a) Anzahl der Personen, die zur Ausführung einer Schweißung erforderlich sind;
- b) Übersicht der Ausrüstung;
- c) Portionen für jede Schienen-Stahlsorte und jedes Schienenprofil;
- d) Anforderungen an die Bearbeitung der Schienenenden;
- e) Grenzabweichung für eine nominale Schweißlücke bis 30 mm beträgt ± 2 mm und ± 3 mm für eine Schweißlücke von 30 mm bis 50 mm und ± 5 mm für Schweißlücken über 50 mm;
- f) Einzelheiten zur Vorwärmung;
- g) Zeit zwischen Zündung und Abstich der Portion;
- h) Kritische Zeitspannen des Verfahrens;
- i) Zeit (oder Temperatur), nach der ein Zug die Schweißung überfahren kann;
- j) Sicherheits-Anweisungen/Informationen.

5.6.2 Zeichnung mit den erforderlichen Abmessungen

Eine Zeichnung, wie in Bild 1 gezeigt, aus der die unten aufgeführten Abmessungen hervorgehen:

- a) Breite des Wulstes (W1). Die Abwicklung des Schweißwulstes muss vollständig beschrieben und dimensioniert werden;
- b) maximale Dicke des Wulstes im Schnitt B–B (D1 und D2);
- c) minimale Dicke des Wulstes im Schnitt B–B (d1 und d2);
- d) Speiser-Querschnitt am Fuß;
- e) Speiser-Querschnitt in der neutralen Achse;
- f) Anzahl der Speiser;
- g) Ort (Anordnung) der Speiser.

Die Abmessungen W, D und d und die Querschnitte der Speiser sind Nominal-Abmessungen, wie sie in den Zeichnungen für die Modelle zur Produktion der Formen verwendet werden.



Legende

- 1 bildliche Darstellung der Abwicklung des Schweißwulstes
- 2 Speiser-Querschnitt in der neutralen Achse in mm²
- 3 25 % der Fußbreite
- 4 Speiser-Querschnitt am Fuß in mm²
- 5 Längsachse unter dem Schienenfuß

Bild 1 — Abmessungen aus dem Formenmodell

5.6.3 Bandbreite und Toleranzen der chemischen Analyse

Für die Bandbreite und Toleranzen der chemischen Analyse, siehe 7.6.1.

5.7 Vorbereitung und Aufteilung der Schweißungen

- a) Die Schweißungen für die Prüfungen sind entsprechend der Arbeitsanweisung (siehe 5.6.1) unter Aufsicht der zulassenden Stelle, die vom Eisenbahnunternehmen anerkannt ist, herzustellen. Die Schweißungen für Prüfungen müssen an neuen Schienen hergestellt werden. 50 % der Schweißungen zur Prüfung müssen mit einer maximalen Schweißlücke und 50 % mit einer minimalen Schweißlücke ausgeführt werden.
- b) Die Schweißlücke wird nach dem Ausrichten (Überhöhung) an beiden Seiten des Schienenkopfes (oder auf der Fahrfläche), in der Stegmitte und an beiden Fußaußenkanten gemessen. Die maximale bzw. minimale Schweißlücke ist die maximale bzw. minimale Lücke, die an einem der vorgenannten Orte gemessen wird.
- c) Bei den Schweißungen, die für die Prüfungen nach Tabelle 2 vorgesehen sind, müssen die Schweißlücken innerhalb des angegebenen Bereiches sein. Bei Schweißungen, die für die Prüfung nach Tabelle 2 Prüfung H in Kategorie 1 vorgesehen sind, sind drei Proben mit der kleinsten und zwei Proben mit der größten erlaubten Schweißlücke herzustellen. Für die Kategorie 2 der Tabelle 2 ist eine Schweißung mit der größten und eine Schweißung mit der kleinsten erlaubten Lücke herzustellen. Die Messung ist mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ mm durchzuführen.
- d) Alle Schweißungen werden mit Ultraschall mit den in Anhang C aufgeführten Verfahren geprüft und das Prüfergebnis dokumentiert.

- e) Mit Ausnahme der Schweißungen für die Prüfung H, sind möglichst viele der Schweißungen mit einer Ultraschallanzeige in folgender Weise den Prüfungen zuzuordnen:
- Echoanzeige aus dem Steg oder Fuß — Dauerschwingprüfung (Prüfung D);
 - Echoanzeige aus dem Kopf — Prüfen der Integrität der Schweißung (Prüfung G).
- Weitere Schweißungen mit Echoanzeigen sind zufällig den anderen Prüfungen zuzuordnen.
- f) Die Anzahl der Prüfungen sind in Übereinstimmung mit den betreffenden Teilen der Tabellen 2 und 3 festzulegen. Der Verfahrensanbieter muss die Reihenfolge der Prüfungen bestimmen.
- g) Wenn die Prüfbedingungen wegen ein oder mehrerer Fehler in den Schienen nicht erfüllt werden, sind Wiederholungsprüfungen auf einer Eins-zu-eins-Basis durchzuführen.

6 Zulassungsverfahren bei Änderung des Schweißverfahrens nach der Zulassung

6.1 Die nachfolgend genannten Änderungen bedürfen einer Zulassung.

6.1.1 Jede geometrische Abmessung, aufgeführt in 5.6.2:

- a) Breite des Wulstes (W);
- b) Dicke des Wulstes (D);
- c) Dicke des Wulstes (d);
- d) Querschnitt des Speisers am Fuß;
- e) Querschnitt des Speisers in der neutralen Achse;
- f) Anordnung und Position der Speiser;
- g) Anzahl der Speiser.

Eine geänderte Zeichnung muss zur Verfügung gestellt werden.

6.1.2 Tiegelsystem

- Jede Änderung der chemischen Eigenschaften bei den Hauptbestandteilen des Feuerfestmaterials;
- Änderungen der inneren Geometrie des Tiegelsystems, die die durch die Zeichnung des Verfahrensanbieters gegebenen Toleranzen überschreiten.

6.1.3 Abstichsystem

- Jede chemische Änderung bei den Hauptbestandteilen des Feuerfestmaterials des Tiegelstöpselkörpers;
- jede geometrische Abweichung des Tiegelstöpselkörpers gegenüber der Zeichnung des Verfahrensanbieters;
- alle Abweichungen gegenüber dem ursprünglichen Auslösemechanismus.

6.1.4 Vorwärmesystem

- Jede Änderung der Geräte oder kritischer Parameter;
- jede Änderung des Energieträgers (oxidierend oder reduzierend);
- jede Änderung der Arbeitsdrücke oder Vorwärmzeiten außerhalb der ursprünglich definierten Toleranzen.

6.1.5 Schweißportion

- Änderungen des Gewichtes über die ursprünglich vom Lieferanten angegebenen Herstellungstoleranzen und Änderungen in dem vom Verfahrensanbieter gegebenen Bereich für die Elemente.

6.1.6 Schweißlücke

Die erste Übereinstimmungsprüfung für ein Schweißverfahren erfolgt an der größten oder kleinsten Schweißlücke, wie in 5.6.1 e) festgelegt.

Wenn die größte Lücke die angegebene maximale Lücke der ersten Übereinstimmungsprüfung überschreitet, erfolgt die Prüfung bei der neuen maximalen Lückenweite. Wenn die kleinste Lücke die angegebene minimale Lücke der Erstzulassung unterschreitet, erfolgt die Prüfung bei der neuen minimalen Lücke.

Die Schweißlücke wird entsprechend 5.7 b) gemessen.

6.2 Änderungen der Schweißportion müssen nach Tabelle 2 Kategorien 1 und 3 geprüft werden, jedoch ohne Dauerfestigkeitsprüfung.

6.3 Wenn die anstehende Änderung innerhalb des/der in Tabelle 3 aufgeführten Bereiches/Bereiche liegt, werden die Prüfungen entsprechend dieser Tabelle 3 durchgeführt. Die Änderung wird anerkannt, wenn die Kriterien für jede erforderliche Prüfung erfüllt werden. Hauseigene Laboreinrichtungen müssen durch das Eisenbahnunternehmen anerkannt sein.

6.4 Änderungen, die aus den Grenzen der in Tabelle 3 aufgeführten Bereiches oder Bereiche fallen, sind nur zulässig, wenn die Anforderungen der Ersten Übereinstimmung entsprechend der Tabelle 2 nachweislich erfüllt sind.

6.5 In allen Fällen sind die Auswirkungen der Änderung mit den Werten, die in der ersten Übereinstimmungsprüfung, wie in 5.4 festgelegt, ermittelt wurden, zu bewerten.

Werden mehrere Änderungen gleichzeitig vorgenommen, so ergibt sich die Anzahl der durchzuführenden Prüfungen nach Tabelle 3 anhand der dort aufgeführten höchsten Prüfungsanzahl dieser Änderungen, z. B. Änderungen der Vorwärmung und der Schweißlücke erfordern sechs Prüfungen nach A (nicht zwölf), eine nach C, usw.

6.6 Die erneute Zulassung für die Verfahrensänderungen nach Tabelle 3 wird an einem Profil der Gruppe 1 oder 2 nach Tabelle 1 mit der Schienenstahlsorte R260 durchgeführt und muss alle Profile und Stahlsorten für die bestehende Zulassung beinhalten.