

DIN EN 16725



ICS 93.100

**Bahnanwendungen –
Oberbau –
Instandsetzung und Reparatur von Herzstücken aus Manganhartstahlguss;
Deutsche Fassung EN 16725:2016**

Railway applications –
Track –
Restoration and repair of manganese crossings;
German version EN 16725:2016

Applications ferroviaires –
Voie –
Réparation des cœurs en acier au manganèse;
Version allemande EN 16725:2016

Gesamtumfang 34 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Diese Norm (EN 16725:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

Dieses Dokument beruht auf der Grundlage einer englischen Referenzfassung.

Deutsche Fassung
Bahnanwendungen —
Oberbau —
Instandsetzung und Reparatur von Herzstücken
aus Manganhartstahlguss

Railway applications —
Track —
Restoration and repair of manganese crossings

Applications ferroviaires —
Voie —
Réparation des cœurs en acier au manganèse

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. Juli 2016 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-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, 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, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Schweißzusatzwerkstoffe und WPS-Zulassungsprüfungen für MMA-Elektroden und FCAW-Schweißdraht	9
4.1 Allgemeines	9
4.2 Schweißzusatzwerkstoffe und WPS-Zulassungsmodell	9
4.2.1 Ablaufplan	9
4.2.2 Mindestangaben, die in den pWPS enthalten sein müssen	11
4.3 Vom Herstellers der Schweißzusätze an die Zulassungsstelle übermittelte Informationen	11
4.4 Laboruntersuchungen von Schweißproben	12
4.5 Beschreibung der Stichproben für Laboruntersuchungen zu Auftragschweißarbeiten	12
4.5.1 Allgemeine Anforderungen an Laboruntersuchungen	12
4.5.2 Einzelne Schweißlage auf AMS	13
4.5.3 Mehrlagige Auftragschweißung auf AMS	13
4.5.4 Einzelne Schweißlage auf der Trimetallzone	14
4.5.5 Einlagige Auftragschweißung in der Trimetallzone	15
4.5.6 Mehrlagige Auftragschweißung in der Trimetallzone	15
4.5.7 Herstellung und Untersuchung von AMS-Probestücken	17
4.5.8 Untersuchung und Bewertung der Probestücke der Trimetallzone	17
4.6 Beurteilung der allgemeinen Schweißbarkeit	19
4.7 Abnahmebedingungen	20
4.7.1 Sichtprüfung	20
4.7.2 Eindringprüfung (PT)	20
4.7.3 Härte	20
4.7.4 Makro- und Mikrountersuchung von einlagigen und mehrlagigen Abschnitten	20
4.8 Betriebserprobungen (Einsatzversuche am Gleis)	21
4.8.1 Allgemeines	21
4.8.2 Einzelheiten der Ausarbeitung für Betriebserprobungen	21
4.8.3 Einteilung der Betriebserprobungen	22
4.8.4 Prüfverfahren	22
4.8.5 Anzahl der Probestücke für die Betriebserprobung	22
4.8.6 Schweißerbericht von der Betriebserprobung	22
4.8.7 Abnahmebedingungen für Betriebserprobungen im Gleis	22
4.9 Bewertung, Berichterstattung und Entscheidung nach den Betriebserprobungen	23
4.9.1 Allgemeines	23
4.9.2 Auflistung allgemeiner Informationen	23
4.9.3 Prüfaufzeichnungen der Betriebserprobung am Gleis	23
4.9.4 Entscheidung durch das zulassende RA bezüglich der Schweißzusatzwerkstoffe und WPS	23
4.10 Validierung der Schweißzusatzwerkstoffe	24

5	Zulassung von Vertragsunternehmern	24
5.1	Qualitätsmanagementsysteme.....	24
5.2	Kontrolle und Prüfung.....	24
5.3	Vertragssubunternehmen.....	24
5.4	Ausrüstung.....	24
5.5	Schweiß Tätigkeiten.....	24
5.6	Lagerung und Behandlung von Schweißzusatzwerkstoffen.....	24
5.7	Sorgfaltspflicht gegenüber der Infrastruktur	24
5.8	Schweißanweisung	25
5.9	Vorwärmung der Schienen beim Schweißen in der Trimetallzone.....	25
5.10	Schweißer.....	25
5.11	Schweißer aufzeichnungen.....	25
5.12	Schweißbeaufsichtigung	25
5.13	Rückverfolgbarkeit.....	25
5.14	Audits	26
5.15	Aus- und Weiterbildung.....	26
5.16	Dokumentation	26
6	Anforderungen an das Personal und dessen Qualifikationen	26
6.1	Ausbildungs- und Qualifikationsanforderungen.....	26
6.2	Abschlusszeugnis im elektrischen Lichtbogenschweißen von Gleisbauteilen aus Manganhartstahlguss.....	27
6.3	Berechtigungsausweis zum Schweißen von Gleisbauteilen aus Manganhartstahlguss.....	27
7	Anwendungsfälle von Reparaturarbeiten.....	28
	Anhang A (informativ) Schweißanweisung (WPS)	29
	Anhang B (informativ) Berechtigungsausweis zum Lichtbogen-Auftragschweißen von Manganhartstahlguss.....	31
	Literaturhinweise.....	32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16725:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Die Aufarbeitung von Mangangussherzstücken durch elektrisches Lichtbogenschweißen ist ein besonderes Verfahren, das die Abstimmung zwischen der Schweißausführung und den Schleifarbeiten erfordert, um den Nachweis für das Vertrauen in die Verlässlichkeit der Auftragschweißung und die Sicherheit der Strecke zu erbringen. Falsche Auswahl von Werkstoffen, Schweißzusatzwerkstoffen oder Verfahren kann zu folgenreichem Versagen der Schweißung führen. Die korrekte Anwendung von zugelassenen Verfahren und die Arten von zulässigen Reparaturen, die an verschiedenen Schienenbauteilen durchzuführen sind, müssen strikt eingehalten werden. Es dürfen nur die Schweißzusatzwerkstoffe verwendet werden, die durch das in dieser Norm beschriebene Verfahren zugelassen sind. Die Aufgaben und Zuständigkeiten der in die Aufarbeitung, z. B. Planung, Ausführung, Aufsicht und Überprüfung, einbezogenen Mitarbeiter müssen eindeutig festgelegt sein.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Aufarbeitung von fest angebrachten Herzstücken und Flügelschienen für Herzstücke mit beweglichen Teilen aus Manganhartstahlguss fest, die dafür vorgesehen sind, durch Abbrennstumpfschweißung mit den angrenzenden nach EN 15689 hergestellten Gleisschienen verschweißt oder verlascht zu werden. Die Norm gilt auch für abbrennstumpfgeschweißte Schienenenden von Herzstücken aus Manganhartstahlguss und die zugehörige Trimetallzone.

Die Norm legt die Zulassungssysteme für Schweißzusatzwerkstoffe und Verfahren zur Ausführung von Reparaturschweißungen mit Anwendung von Lichtbogenhandschweißen und Schmelz-Fülldrahtschweißen fest. Diese Norm schließt die qualitätsbezogenen Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Qualifikationen des Personals mit ein, das sich mit der Lichtbogenreparaturschweißung an Schienen befasst.

Die zulässigen Schweißverfahren sind auf das elektrische Lichtbogenschweißen (EA) nach EN ISO 4063, insbesondere auf die Verfahrens-Nr. 111: MMA (Lichtbogenhandschweißen – en: manual metal arc) und Verfahrens-Nr. 114: FCAW (Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldraht ohne Schutzgas – en: flux cored arc welding) begrenzt. Deren Anwendungen werden beschrieben.

Diese Norm kann auf Verfahren vor Ort, an der Strecke oder außerhalb von Gleisanlagen angewendet werden.

Die Zielsetzung dieser Norm ist die europaweite Vereinheitlichung der Aufarbeitung von Herzstücken aus Manganstahlguss durch Lichtbogenschweißen. Diese Norm stellt Kontrollsysteme für die Zulassung und Qualifizierung von Schweißprozessen (Schweißvorgängen), Schweißanweisungen, Schweißzusatzwerkstoffen, Vertragsunternehmen und Schweißern für die erfolgreiche Herstellung von Schweißungen an im Einsatz befindlichen Herzstücken auf.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 1371-1, *Gießereiwesen — Eindringprüfung — Teil 1: Sand-, Schwerkraftkokillen- und Niederdruckkokillengussstücke*

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

EN 15689, *Bahnanwendungen — Oberbau — Weichen und Kreuzungen — Gegossener austenitischer Manganstahl für Herzstückbauteile*

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

EN ISO 2560, *Schweißzusätze — Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen — Einteilung (ISO 2560)*

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

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

EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817)*

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

EN ISO 15607, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln (ISO 15607)*

EN ISO 15609-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1)*

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

EN ISO 17632, *Schweißzusätze — Fülldrahtelektroden zum Metall-Lichtbogenschweißen mit und ohne Schutzgas von unlegierten Stählen und Feinkornstählen — Einteilung (ISO 17632)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Eisenbahnunternehmen

Eisenbahnbehörde

RA

(en: railway authority)

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

3.2

Vertragsunternehmen und Vertragssubunternehmen

durch ein Eisenbahnunternehmen an dieser besonderen Infrastruktur zur Ausführung der Aufarbeitung von Gleisbauteilen aus Manganhartstahlguss durch Lichtbogenschweißen zugelassenes Unternehmen

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies kann auch Personal von Betrieben des Eisenbahnunternehmens mit einschließen.

3.3

vorläufige Schweißanweisung

pWPS

(en: preliminary welding procedure specification)

vorläufige Schweißanweisung, von der angenommen wird, dass sie der Anweisung des Herstellers des Schweißzusatzwerkstoffs entspricht, jedoch nicht vom RA zugelassen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das für die Zulassung einer Schweißanweisung notwendige Schweißen von Probestücken muss auf der Grundlage einer vorläufigen Schweißanweisung erfolgen.

3.4

Schweißanweisung

WPS

(en: welding procedure specification)

durch Europäische Normen bestätigtes und vom Eisenbahnunternehmen für den Einsatz an der Eisenbahninfrastruktur zugelassenes Schweißverfahren

3.5

Ausbildungsstätte

vom Eisenbahnunternehmen anerkannte Organisation oder anerkanntes Ausbildungszentrum für die Schweißerausbildung oder andernfalls ein(e) vom Eisenbahnunternehmen zugelassene(s) und zugehörige(s) Schweißerausbildungsorganisation oder Ausbildungszentrum

3.6

Lichtbogenhandschweißen

MMA

(en: manual metal-arc welding)

mit der Hand ausgeführtes Lichtbogenschweißen mit umhüllter Elektrode

3.7

Fülldraht-Lichtbogenschweißen

FCAW

(en: flux-cored arc welding)

halbautomatisches oder automatisches Lichtbogenschweißverfahren

Anmerkung 1 zum Begriff: FCAW erfordert eine kontinuierlich zugeführte, verzehrbare Fülldrahtelektrode, die ein Flussmittel enthält, und eine Konstantspannungs- oder eine Konstantstrom-Schweißstromversorgung

3.8

Zertifizierungsstelle

Stelle zum Zweck der Bestätigung und Auswertung der Schweißung und der Prüfstücke

3.9

AMS

austenitischer Manganstahl (Manganhartstahl) nach EN 15689

3.10

Eindringprüfung

PT

(en: penetrant testing)

Verfahren zur Rissprüfung unter Verwendung von Kapillarwirkung. Eine Flüssigkeit mit geringer Oberflächenspannung wird in einem Prüfbereich aufgetragen, nach einer gewissen Zeit als Entwickler ein Pulver aufgetragen, der die Flüssigkeit aus vorhandenen Rissen herauszieht und einen klaren Hinweis auf mögliche Oberflächenfehler gibt

3.11

Trimetallzone

Stumpfschweißbereich des Gussstücks, der AMS, Schienenstahl und die Einlage aus nichtrostendem Stahl enthält

3.12

Millionen Bruttoregistertonnen

MGT (en: million gross tonnes)

äquivalente Millionen Bruttojahresregistertonnen

EMGTPA

(en: equivalent million gross tonnes per annum)

jährliche Verkehrslast (liefert die Kennzahlen für die Zuordnung der Gleiskategorie)

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

4.1 Allgemeines

Die Zulassung von Schweißzusatzwerkstoffen und die zugehörige WPS entspricht weitgehend den Anforderungen von EN ISO 15613, aber wegen der besonderen Beschaffenheit der Reparaturschweißung hinsichtlich der Stahlsorten muss das Zulassungsverfahren nach dieser Norm erfolgen.

4.2 Schweißzusatzwerkstoffe und WPS-Zulassungsmodell

4.2.1 Ablaufplan

Der folgende Ablaufplan beschreibt, wie ein Schweißzusatzwerkstoff und dessen zugehörige WPS zugelassen werden muss. Die Zulassung der WPS muss durch eine vorgezogene Arbeitsprüfung dem Prinzip von EN ISO 15613 folgen.