

DIN 27201-6



ICS 45.060.01

Ersatz für
DIN 27201-6:2011-10

**Zustand der Eisenbahnfahrzeuge –
Grundlagen und Fertigungstechnologien –
Teil 6: Schweißen**

State of railway vehicles –
Basic principles and production technology –
Part 6: Welding

État des véhicules ferroviaires –
Principes généraux et technologie de la production –
Partie 6: Soudage

Gesamtumfang 25 Seiten

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



Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2017-12-01.

Für DIN 27201-6:2011-10 besteht eine Übergangsfrist bis 2018-05-31.

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	9
4 Symbole und Abkürzungen	10
5 Schweißtechnische Instandsetzung an Eisenbahnfahrzeugen	10
5.1 Bauteilklassifizierung	10
5.1.1 Allgemeines	10
5.1.2 Bauteilzuordnung Klassifizierungsstufe 2	11
5.2 Instandsetzung überwachungsbedürftiger Anlagen	11
5.3 Instandsetzung der Tanks von Kesselwagen	11
5.4 Einschränkungen von Schweißarbeiten	12
6 Grundsätzliche Anforderungen	12
6.1 Allgemeines	12
6.2 Werkstoffe	13
6.3 Schweißzusätze	14
7 Regeln für die schweißtechnische Instandsetzung von Eisenbahnfahrzeugen	14
7.1 Grundsätzliche Regeln	14
7.2 Schweißtechnische Prüfung	15
7.3 Behandlung alter Zeichnungen	15
7.4 Prüfung und Dokumentation	16
Anhang A (normativ) Schweißtechnische Instandsetzung an überwachungsbedürftigen Anlagen von Eisenbahnfahrzeugen gemäß §33 EBO	18
A.1 Allgemeines	18
A.2 Überwachungsbedürftige Anlagen nach nationalem Recht	18
A.3 Überwachungsbedürftige Anlagen nach europäischem Recht	18
Anhang B (normativ) Schweißtechnische Instandsetzung von Kesselwagen für den Transport gefährlicher Güter	19
Anhang C (informativ) Qualifizierung der Schweißbetriebe	21
C.1 Anforderungen an die Werkstätten	21
C.2 Anforderungen an das Personal	22
C.2.1 Schweißaufsicht	22
C.2.2 Schweißer und Bediener	23
C.2.3 Personal für die zerstörungsfreie Prüfung und für die Sichtprüfung	23
C.3 Anforderungen an den Schweißprozess	24
C.3.1 Allgemeines	24
C.3.2 Schweißanweisungen	24
C.3.3 Arbeitsproben	24
Literaturhinweise	25

Bilder

Bild B.1 — Schematische Darstellung zur Abgrenzung Tank/Schienenfahrzeug..... 19
Bild B.2 — Schnittstelle Tank/Schienenfahrzeug..... 20

Tabellen

Tabelle 1 — Qualitätsanforderungen und Dokumentationsnachweise..... 17
Tabelle C.1 — Mindestanforderungen an die Qualifikation der Schweißaufsichtspersonen 22

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Unterausschuss NA 087-00-15-01 UA „Grundlagen und Fertigungstechnologien“ des Arbeitsausschusses NA 087-00-15 AA „Zustand der Eisenbahnfahrzeuge“ im DIN-Normenausschuss „Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)“ in Abstimmung mit anderen Arbeitsausschüssen des FSF und der „Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (DKE)“ erarbeitet und enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

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

Die Normen des Gesamtwerkes „Zustand der Eisenbahnfahrzeuge“ stellen ein einheitliches und systemkompatibles normatives Werk dar, welches den Grenzzustand für das sichere Betreiben sowie Prozesse zur Einhaltung des Sollzustandes von Eisenbahnfahrzeugen festlegt.

Alle Normen des Gesamtwerkes sind in DIN 27200 Beiblatt 1 aufgeführt.

DIN 27201 „Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Grundlagen und Fertigungstechnologien“ besteht aus:

- Teil 1: Verfahrensweise zur Erstellung und Änderung von Instandhaltungsprogrammen
- Teil 2: Instandhaltungsnachweise
- Teil 3: Werkstattfahrt
- Teil 4: Behandeln von Eisenbahnfahrzeugen nach gefährlichen Ereignissen
- Teil 5: Beurteilungsgrößen und Anforderungen zur Verteilung der Rad- und Radsatzaufstandskräfte der Eisenbahnfahrzeuge – Prüf- und Einstellverfahren
- Teil 6: Schweißen
- Teil 7: Zerstörungsfreie Prüfung
- Teil 8: bleibt frei
- Teil 9: Messen
- Teil 10: Thermisches Spritzen
- Teil 11: Verfahrensweise zur Erstellung eines Fehlertoleranzkonzeptes
- Teil 12: Fest mit dem Eisenbahnfahrzeug verbundene überwachungsbedürftige Anlagen

Änderungen

Gegenüber DIN 27201-6:2011-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) unter Berücksichtigung der Richtlinie (EU) 2016/798 Anpassung des Vorwortes und des Anwendungsbereiches;
- b) Überarbeitung der normativen Verweisungen und des Literaturverzeichnisses;
- c) Begriffe neu aufgenommen;
- d) Bereinigung von Zertifizierungsforderungen durch Streichung/Ausklammerung von Bezügen auf DIN EN 15085-2:2008-01, Abschnitte 4, 6, 7 und Anhang D;
- e) als Ersatz für die Zertifizierungsstufen nach DIN EN 15085-2:2008-01, Abschnitt 4, enthält die Norm eine dreistufige Bauteilklassifizierung mit den Klassifizierungsstufen CL 1 bis CL 3;
- f) Überarbeitung der Abschnitte 4, 5 und 6;
- g) diese Norm enthält einen neuen Anhang C „Qualifizierung der Schweißbetriebe“;
- h) redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

TRF 9510: 2001-04

DIN 27201-6: 2004-10, 2007-12, 2011-10

Einleitung

Abnutzung, Ausfälle und andere Schädigungen beeinflussen die Betriebssicherheit von Eisenbahnfahrzeugen. In Abhängigkeit vom Verschleißverhalten, von den Einsatzparametern und dem aktuellen Zustand der Eisenbahnfahrzeuge sowie der Wirtschaftlichkeit ist ein Instandhaltungssystem festzulegen, um den erforderlichen technischen Sollzustand einhalten zu können.

1 Anwendungsbereich

Die Normen des Gesamtwerkes „Zustand der Eisenbahnfahrzeuge“ beinhalten technische Festlegungen für sicherheitsrelevante und überwachungsbedürftige Systeme und Komponenten von Eisenbahnfahrzeugen nach DIN 25003.

Die Normen des Gesamtwerkes „Zustand der Eisenbahnfahrzeuge“ definieren den Grenzzustand für das sichere Betreiben von Eisenbahnfahrzeugen und deren Komponenten. Sie sind anzuwenden, sofern die Fahrzeuge auf einer öffentlichen Eisenbahninfrastruktur betrieben werden. Die in den Normen aufgezeigten Mindestanforderungen an die Prozesse zur Einhaltung des Sollzustandes der Eisenbahnfahrzeuge sind ebenfalls anzuwenden.

Darüber hinaus sind die Normen auch bei der Neukonstruktion zu beachten, wenn für die Einhaltung der Betriebsgrenzkriterien konstruktive Vorkehrungen zu treffen sind.

Diese Norm gilt für die schweißtechnische Instandsetzung von Eisenbahnfahrzeugen.

Jedem Fahrzeug ist eine für die Instandhaltung zuständige Stelle (ECM, en: Entity in Charge of Maintenance) zugewiesen, die die anzuwendenden Regelwerke und deren Umsetzung für die schweißtechnische Instandhaltung festlegt.

Alternativ zu den Forderungen in DIN EN 15085-2:2008-01, Abschnitte 4, 6, 7 und Anhang D, kann die Einteilung der Komponenten und Bauteile nach 5.1 und für die Qualifizierung der Schweißbetriebe nach Anhang C angewendet werden.

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).

DIN 27200, *Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Grundsätze und Begriffe für den betriebssicheren Zustand*

DIN 27201-2, *Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Grundlagen und Fertigungstechnologien — Teil 2: Instandhaltungsnachweise*

DIN 27201-7, *Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Grundlagen und Fertigungstechnologien — Teil 7: Zerstörungsfreie Prüfung*

DIN EN 1011-2, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 2: Lichtbogenschweißen von ferritischen Stählen*

DIN EN 1011-4, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 4: Lichtbogenschweißen von Aluminium und Aluminiumlegierungen*

DIN EN 14025, *Tanks für die Beförderung gefährlicher Güter — Drucktanks aus Metall — Auslegung und Bau*

DIN EN 14532-1, *Schweißzusätze — Prüfverfahren und Qualitätsanforderungen — Teil 1: Grundprüfungen und Konformitätsbewertung von Schweißzusätzen für Stahl, Nickel und Nickellegierungen*

DIN EN 14532-3, *Schweißzusätze — Prüfverfahren und Qualitätsanforderungen — Teil 3: Konformitätsbewertung von Drahtelektroden, Drähten und Stäben zum Schweißen von Aluminiumlegierungen*

DIN EN 15085-1, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 15085-2:2008-01, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 2: Qualitätsanforderungen und Zertifizierung von Schweißbetrieben; Deutsche Fassung EN 15085-2:2007*

DIN EN 15085-3, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 3: Konstruktionsvorgaben*

DIN EN 15085-4, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 4: Fertigungsanforderungen*

DIN EN 15085-5, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 5: Prüfung und Dokumentation*

E DIN EN 17018, *Bahnanwendungen — Instandhaltung von Eisenbahnfahrzeugen — Begriffe*

DIN EN ISO 9606-1:2013-12, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 9606-1:2013*

DIN EN ISO 9606-2, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen*

DIN EN ISO 9606-3, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 3: Kupfer und Kupferlegierungen*

DIN EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung*

DIN EN ISO 14731, *Schweißaufsicht — Aufgaben und Verantwortung*

DIN EN ISO 14732, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen*

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

DIN CEN ISO/TR 15608 (DIN SPEC 8517):2013-08, *Schweißen — Richtlinien für eine Gruppeneinteilung von metallischen Werkstoffen (ISO/TR 15608:2013); Deutsche Fassung CEN ISO/TR 15608:2013*

DVS 1608, *Gestaltung und Festigkeitsbewertung von Schweißverbindungen an Aluminiumlegierungen im Schienenfahrzeugbau*¹⁾

DVS 1620, *Schweißtechnische Prüfung im Schienenfahrzeugbau*¹⁾

DVS 1621, *Arbeitsproben im Schienenfahrzeugbau*¹⁾

DVS 1623:2009-12, *Schweißen von Schienenfahrzeugen — Hinweise und Empfehlungen zur Umsetzung der EN 15085 im Vergleich zur DIN 6700*¹⁾

SEW 088, *Schweißgeeignete Feinkornbaustähle — Richtlinie für die Verarbeitung, besonders für das Schmelzschweißen (SEW 088, SEW 088 Beiblatt 1, SEW 088 Beiblatt 2)*^{1) 2)}

1) Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN Software GmbH, zu beziehen bei Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

2) Zu beziehen bei: Verlag Stahleisen GmbH, Postfach 10 51 64, 40042 Düsseldorf.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach E DIN EN 17018, DIN 27200, DIN EN 15085-1 und die folgenden Begriffe.

3.1

für die Instandhaltung zuständige Stelle

ECM (en: Entity in Charge of Maintenance)

Stelle, die für die Instandhaltung eines Fahrzeugs zuständig ist und als solche in einem nationalen Fahrzeugeinstellungsregister gemäß Artikel 47 der Richtlinie (EU) 2016/797 registriert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Vergleiche auch DIN 27200:2011-11, 3.4.28.

[QUELLE: EU-Richtlinie 2016/798; Artikel 3 (20)]

3.2

Schweißaufsicht

Koordinierung von Herstellungsprozessen für alle schweißtechnischen und mit dem Schweißen verbundenen Tätigkeiten

[QUELLE: DIN EN ISO 14731:2006-12, 3.3]

3.3

Sicherheitsbedeutung

Bedeutung der Komponente/des Bauteils für die Sicherheit des Fahrzeugs zum Schutz von Personen, von Anlagen und der Umwelt

Anmerkung 1 zum Begriff: Bezüglich der Einteilung siehe 3.4, 3.5 und 3.6.

Anmerkung 2 zum Begriff: Sicherheitsbedürfnis, siehe DIN EN 15085-1.

3.4

niedrige Sicherheitsbedeutung

Ausfall der Schweißverbindung führt zu keiner unmittelbaren Beeinträchtigung der Gesamtfunktion und Betriebsgefahr mit Personenschäden ist unwahrscheinlich

3.5

mittlere Sicherheitsbedeutung

Ausfall der Schweißverbindung führt zur Beeinträchtigung der Gesamtfunktion und kann zur Betriebsgefahr mit Personenschäden führen

3.6

hohe Sicherheitsbedeutung

Ausfall der Schweißverbindung führt zur Betriebsgefahr mit Personenschäden und zum Versagen der Gesamtfunktion

3.7

Klassifizierungsstufe

Einteilung der Schweißung an der Komponente/dem Bauteil hinsichtlich der Sicherheitsbedeutung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe 5.1.

4 Symbole und Abkürzungen

CL 1	Klassifizierungsstufe CL 1, siehe 5.1.1
CL 2	Klassifizierungsstufe CL 2, siehe 5.1.1
CL 3	Klassifizierungsstufe CL 3, siehe 5.1.1
ZfP	Zerstörungsfreie Prüfung
MT	Magnetpulverprüfung (en: Magnetic particle Testing)
PT	Farbeindringprüfung (en: Penetrant Testing)
RT	Durchstrahlungsprüfung (en: Radiographic Testing)
UT	Ultraschallprüfung (en: Ultrasonic Testing)
SFI	Schweißfachingenieur
EWE	Europäischer Schweißfachingenieur (en: European Welding Engineer)
IWE	Internationaler Schweißfachingenieur (en: International Welding Engineer)
IWS	Internationaler Schweißspezialist (en: International Welding Specialist)
SAP	Schweißaufsichtsperson nach DIN EN 14731
vSAP	verantwortliche Schweißaufsichtsperson

5 Schweißtechnische Instandsetzung an Eisenbahnfahrzeugen

5.1 Bauteilklassifizierung

5.1.1 Allgemeines

Die Einteilung der Komponenten und Bauteile erfolgt durch die folgende dreiteilige Bauteilklassifizierung:

- Klassifizierungsstufe CL 1: gilt für geschweißte Komponenten und Bauteile mit hoher Sicherheitsbedeutung;
- Klassifizierungsstufe CL 2: gilt für geschweißte Komponenten und Bauteile mit mittlerer Sicherheitsbedeutung;
- Klassifizierungsstufe CL 3: gilt für geschweißte Komponenten und Bauteile mit niedriger Sicherheitsbedeutung.

Die Komponenten/Bauteile sind den Klassifizierungsstufen zuzuordnen. Siehe auch 5.1.2 für Bauteile, für die die Klassifizierungsstufe CL 2 gelten kann.

Die Instandsetzung der Bauteile der Klassifizierungsstufe CL 3 fällt nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

5.1.2 Bauteilzuordnung Klassifizierungsstufe 2

Nachfolgend sind beispielhaft Bauteile aufgeführt, für die die Klassifizierungsstufe CL 2 gelten können:

- Innenausbau (z. B. Raumteiler, Wände, Türen, Verkleidungen, Führerpulte) und Schiebewände in Güterwagen, einschl. deren Laufschiene;
- Fahrzeugaufbauten die nicht die tragende Struktur beeinflussen (z. B. Beblechung, Dachaufbau, Verkleidung) oder Schäden an Fahrzeugaufbauten der Zuordnung CL 1, wenn der Schaden die tragende Struktur nicht beeinträchtigt;
- Tragrahmen für innere Ausrüstungsteile (z. B. Elektro-, Klima- und Druckluftanlagen);
- Gelenkwellen außer Hauptantrieb des Fahrzeugs;
- Stoßdämpfer und Schwingungsdämpfer, die die Laufsicherheit nicht beeinflussen;
- WC-Bauteile und Wasserbehälter im Fahrzeug und deren Anlagen;
- Halter für Bremsleitungen;
- nicht selbsttragende Gerätekästen unterhalb des Untergestells ohne Tragrahmen;
- Laufschiene für äußere Schiebewände;
- Getriebekästen und Konsolen für Handbremsbetrieb;
- Tritte, Griffe, einschl. Handgriffe und Geländer;
außer Rangiertritte und -griffe
- Ladegutbehälter und Transportbehälter für ungefährliche Stoffe;
- Kurbel und Hebel für diverse Betätigungen;
- Anschlagplatten;
- Gerätekästen und Schaltschränke in Schienenfahrzeugen;
- Halter für Schilder;
- Radvorleger.

5.2 Instandsetzung überwachungsbedürftiger Anlagen

Für die schweißtechnische Instandsetzung überwachungsbedürftiger Anlagen von Eisenbahnfahrzeugen gemäß §33 EBO sind die Festlegungen nach Anhang A zu berücksichtigen und umzusetzen.

5.3 Instandsetzung der Tanks von Kesselwagen

Für die schweißtechnische Instandsetzung der Tanks von Kesselwagen für den Transport gefährlicher Güter sind die Festlegungen nach Anhang B zu berücksichtigen und umzusetzen.

5.4 Einschränkungen von Schweißarbeiten

Schweißarbeiten sind nicht zulässig an:

- a) Vollrädern, Rädern mit Radreifen, Radreifen und Speichenrädern
Ausnahme: Auftragsschweißen der Nabenbohrung; Verbindungsschweißen beschädigter Speichen;
- b) Felgenkranz/Spurkranz;
- c) Radsatzwellen
Ausnahme: Auftragsschweißen der Zentrierbohrung;
- d) Radsatzlenkern und Bauteilen der Radsatzführung
Ausnahme: Anschweißen von Verschleißplatten;
- e) Radsatzlagergehäuse
Ausnahme: Die Instandsetzung von Federführung und Mn-Hartstahlplatten an Lagergehäusen darf nur bei ausgebauten Radsatzlagern durchgeführt werden;
- f) Treib- und Kuppelzapfen
Ausnahme: Auftragsschweißen;
- g) Federn aller Art, Federschaken
Ausnahme: Federbund für Tragfedern;
- h) Schwingungsdämpfern
Ausnahme: Verbindungsschweißen;
- i) vergüteten Bauteilen außer vergütete Feinkornbaustähle;
- j) Schraubenkupplungsteilen
Ausnahme: Das Anschweißen der Endscheibe der Kupplungsspindel ist zulässig;
- k) Schraubenköpfen und Muttern ohne nachgewiesene Schweißeignung;
- l) Nietverbindungen.

6 Grundsätzliche Anforderungen

6.1 Allgemeines

Die grundsätzlichen Qualitätsanforderungen an Schweißbetriebe sind in DIN EN 15085-2:2008-01, Abschnitt 5, festgelegt.

Für den Nachweis der Qualifizierung der Schweißbetriebe zur Instandsetzung kann eine der drei Varianten nach Anhang C angewendet werden. In diesem Fall gelten nicht DIN EN 15085-2:2008-01, Abschnitte 4, 6 und 7 sowie Anhang D.

6.2 Werkstoffe

Für die Auswahl und Verwendung der metallischen Werkstoffe gelten die Anforderungen nach DIN EN 15085-3, DIN EN 15085-4 und das Merkblatt DVS 1623.

a) Zusätzlich gelten für metallische Werkstoffe folgende Regelungen:

- 1) vor der schweißtechnischen Instandsetzung müssen die metallischen Werkstoffe und ihre Schweißseignung bekannt sein. Grundlage hierfür sind die Zeichnungen und Stücklisten. Bei unbekannten Werkstoffen ist die Schweißseignung durch eine Materialprüfung nachzuweisen. Bei Bauteilen aus unberuhigt vergossenem Stahl (z. B. Walzprofile vor 1960) und Stählen mit besonderer Neigung zu Seigerungen (z. B. Thomasstahl) ist die Schweißseignung des Werkstoffes im Einzelfall nachzuweisen;
- 2) besonders bei älteren Eisenbahnfahrzeugen muss der bestellte metallische Werkstoff dem Ursprungswerkstoff vergleichbar sein, wobei die heute gültigen Regelwerke zu beachten sind;
- 3) die Verwendung eines von der Zeichnung abweichendes Werkstoffes bzw. abweichenden Werkstoffzustands bedürfen der Zustimmung der ECM;
- 4) Schweißarbeiten an vergüteten Bauteilen sowie Auftragsschweißen mit anschließender Oberflächenhärtung bedürfen der Zustimmung der ECM;
- 5) Automatenstähle sind wegen des erhöhten Schwefelgehaltes zum Schweißen nicht geeignet (Heißrissgefahr).

b) Beim Schweißen von Stählen mit $Re_H > 500 \text{ N/mm}^2$ (Werkstoffgruppen 2.2, 3.1 und 3.2 nach DIN CEN ISO/TR 15608 (DIN SPEC 8517):2013-08) gilt ergänzend:

- 1) die schweißtechnische Instandsetzung an Stählen mit $Re_H \leq 690 \text{ N/mm}^2$ ist grundsätzlich zulässig;
- 2) die schweißtechnische Instandsetzung an Stählen mit $Re_H > 690 \text{ N/mm}^2$ ist zu vereinbaren;
- 3) es ist der Festigkeitsabfall in der Wärmeeinflusszone (WEZ) zu beachten. Dies gilt auch für das Richten (siehe DVS 1614);
- 4) an Bauteilen/Komponenten, die der CL 1 zugeordnet sind, ist die Rissprüfung der Schweißnähte mit Sicherheitsbedürfnis „hoch“ nach DIN EN 15085-3 frühestens 72 h nach dem Schweißen durchzuführen;
- 5) DIN EN 15085-4, DIN EN 1011-2, Merkblatt DVS 1623 und SEW 088.

c) Beim Schweißen von Aluminium und Al-Legierungen (Werkstoffgruppen 21 bis 26 nach DIN CEN ISO/TR 15608 (DIN SPEC 8517):2013-08) gilt ergänzend:

- 1) es ist der Festigkeitsabfall in der Wärmeeinflusszone (WEZ) zu beachten. Dies gilt auch für das Richten (siehe DVS 1614);
- 2) bei nicht aushärtbaren Aluminiumlegierungen gelten die Festigkeitswerte des Zustandes weich. Bei aushärtbaren Aluminiumlegierungen gelten die Festigkeitswerte nach Richtlinie DVS 1608, wobei die Aushärtung durch eine Wärmebehandlung bzw. Auslagerung sicherzustellen ist;
- 3) bei selbstaushärtenden Legierungen und an Bauteilen, die der CL 1 nach DIN EN 15085-2:2008-01 zugeordnet sind, ist die Rissprüfung der Schweißnähte mit Sicherheitsbedürfnis „hoch“ nach DIN EN 15085-3 frühestens 72 h nach dem Schweißen durchzuführen. Erst danach dürfen die Schweißnähte belastet bzw. darf das Fahrzeug bewegt werden;
- 4) DIN EN 15085-4, DIN EN 1011-4, Merkblatt DVS 1623 und die Richtlinie DVS 1608.

6.3 Schweißzusätze

Für die Auswahl der Schweißzusätze gilt das Merkblatt DVS 1623.

Die eingesetzten Schweißzusätze müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- a) Produktzertifizierung auf Basis einer Eignungsprüfung nach DIN EN 14532-1 (für Stahl-Schweißzusätze) oder DIN EN 14532-3 (für Aluminium-Schweißzusätze).

Die Produktzertifizierung muss im Geltungsbereich die vorgesehene Schweißarbeit abdecken (z. B. Schweißprozess, Schutzgas, Werkstoff, Schweißposition, Drahtdurchmesser).

ANMERKUNG Die Schweißzusätze mit einer Produktzertifizierung sind im Online-Register Schienenfahrzeuge einzusehen (Link: „www.en15085.net“).

- b) Die gelieferten Schweißzusätze müssen auf dem Etikett die Kennzeichnungen gemäß ProdSG (Produktsicherheitsgesetz) aufweisen (CE-Kennzeichnung und Zulassungsnummer der Zertifizierungsstelle).

7 Regeln für die schweißtechnische Instandsetzung von Eisenbahnfahrzeugen

7.1 Grundsätzliche Regeln

- a) Die Fahrzeugdokumentation (u. a. Zeichnungen, Betriebsanleitungen, Herstellervorgaben) sowie die speziellen Richtlinien und Arbeitsanweisungen ist die Basis für die schweißtechnische Instandsetzung.
- b) Von den Konstruktionszeichnungen abweichende schweißtechnische Instandsetzungsarbeiten an Komponenten und Bauteilen der Klassifizierungsstufe CL 1 sind zu vereinbaren.
- c) Für folgende schweißtechnische Instandsetzungsmaßnahmen ist grundsätzlich ein Festigkeitsnachweis erforderlich:
 - 1) an Werkstoffen mit Festigkeitsabfall durch Wärmeeinwirkung, oder
 - 2) bei von der Konstruktionszeichnung abweichende schweißtechnischen Instandsetzung im Bereich der tragenden Struktur des Fahrzeugkastens oder eines Drehgestells.
- d) Bei Schweißarbeiten an Werkstoffen mit Festigkeitsabfall infolge Wärmeeinbringung und vergüteten Bauteilen sind besondere Verarbeitungsverfahren erforderlich und zu vereinbaren. Bei der schweißtechnischen Instandsetzung von Stahlguss- und Gussteilen ist sicherzustellen, dass die Regeln der Technik eingehalten werden können (z. B. Wärmevorbehandlung und Wärmenachbehandlung).
- e) Bei schweißtechnischen Instandsetzungsmaßnahmen an Bauteilen, die für die Betriebssicherheit von Bedeutung sind (z. B. Untergestell, Drehgestellrahmen, Federböcke, Fahrzeugaufbau), muss der Schweißbetrieb über die erforderlichen Einrichtungen zum Spannen und Vermessen verfügen.
- f) Das Überschweißen von Rissen ist nicht zulässig.
- g) Beim Schweißen unberuhigt vergossener Stähle sind basische Schweißzusätze zu verwenden.
- h) Während der Instandsetzungsmaßnahmen an belasteten Konstruktionen (z. B. Langträger von Fahrzeugen) ist für eine Entlastung des Schweißbereichs zu sorgen.

7.2 Schweißtechnische Prüfung

Bei der schweißtechnischen Instandsetzung an Komponenten und Bauteilen der Klassifizierungsstufen CL 1 und CL 2 ist durch die vSAP eine schweißtechnische Prüfung nach dem Merkblatt DVS 1620 durchzuführen.

Je nach Umfang können alle Prüfschritte erforderlich werden, im Einzelnen:

- a) Prüfung der schweißtechnischen Konstruktionsunterlagen;
- b) Prüfung vor Fertigungsbeginn;
- c) Prüfung während der Fertigung;
- d) Prüfung nach der Fertigung.

7.3 Behandlung alter Zeichnungen

Für die Fertigung gelten die aktuell gültigen schweißtechnischen Regelwerke und Richtlinien, d. h. die schweißtechnischen Planungsunterlagen müssen diesen Regelwerken und dem Stand der aktuellen Normung entsprechen.

Bei einer schweißtechnischen Instandsetzung nach Zeichnungen, die nicht dem gültigen Stand der schweißtechnischen Regelwerke entsprechen (z. B. alte Zeichnungen), ist keine Zeichnungsänderung erforderlich. Stattdessen sind in den schweißtechnischen Planungsunterlagen für die Fertigung (Schweißplan, Schweißzeichnungen) anzugeben:

- Einstufung nach DIN EN 15085-2 oder Klassifizierungsstufe nach dieser Norm;
- Nahtart nach DIN EN 15085-3;
- Schweißnahtgüteklasse nach DIN EN 15085-3;
- Werkstoffe und Schweißzusätze nach dem gültigen Stand der Normung.

Für die Umschreibung bestehender Schweißkonstruktionen, die nicht nach der Normenreihe DIN EN 15085 erstellt wurden, gelten die Vorgaben des Merkblatts DVS 1623.

Im Einzelnen:

- Hinsichtlich der konstruktiven Gestaltung ist keine Anpassung an die konstruktiven Vorgaben der DIN EN 15085-3 erforderlich. Es gilt der Bestandsschutz;
- Für die Umschreibung alter Bauteilklassifizierungen gilt DVS 1623:2009-12, Anhang 1;
- Die Schweißnahtgüteklassen sind nach dem Merkblatt DVS 1623:2009-12, Tabelle 1, umzuschreiben;
- Die Schweißzusätze sind nach DVS 1623:2009-12, Anhang 2, auszuwählen und nach dem Stand der Normung anzugeben (siehe auch DVS 1623:2009-12, Anhang 1);
- Die Werkstoffe sind nach dem Stand der Normung anzugeben (siehe auch DVS 1623:2009-12, Anhänge 1 und 3).

7.4 Prüfung und Dokumentation

Die Schweißverbindungen sind entsprechend den Anforderungen der in den schweißtechnischen Planungsunterlagen angegebenen Schweißnahtgüteklasse nach DIN EN 15085-3 zu prüfen und nach Tabelle 1 zu dokumentieren. Die Aufbewahrungsfristen nach DIN 27201-2 sind einzuhalten.

Ist für die schweißtechnische Instandsetzungsmaßnahme keine Schweißnahtqualität angegeben, ist die Schweißnahtgüteklasse nach Tabelle 1 festzulegen.

Die schweißtechnische Instandsetzung an Eisenbahnfahrzeugen ist in Abhängigkeit von der Sicherheitsbedeutung der Komponente bzw. des Bauteils zu dokumentieren. Art und Umfang der Dokumentationen sind festzulegen.

Dokumentationsnachweise sind z. B.:

- a) ZfP-Prüfprotokoll bzw. ZfP-Prüfbericht

Dokumentation nach DIN 27201-7.

- b) Schweißprotokoll

Mit dem Schweißprotokoll ist die schweißtechnische Prüfung nach dem Merkblatt DVS 1620 (Prüfungen während und nach der Fertigung) durch die vSAP oder einem von ihm beauftragten Vertreter zu dokumentieren.

Bei Instandsetzungsmaßnahmen nach Tabelle 1, Lfd.-Nr. 1, ist auf dem Schweißprotokoll auch der Schweißer zu dokumentieren.

Tabelle 1 — Qualitätsanforderungen und Dokumentationsnachweise

Lfd. Nr	Instandsetzungsmaßnahme	Schweißnahtgüteklasse und Prüfumfang	Dokumentationsnachweise
1	Schweißtechnische Instandsetzungsarbeiten an den im folgenden aufgeführten Komponenten und Bauteilen (Klassifizierungsstufe CL 1) <ul style="list-style-type: none"> – Drehgestellrahmen und Drehgestellwiege; – Fahrzeugrohbauten (z. B. Untergestell, Aufbauten); – Zug- und Stoßeinrichtungen; – Bauteile für die Radsatzführung (z. B. Radsatzhalterungen, Radsatzlagergehäuse, Federböcke); – Bremsausrüstung (z. B. Magnetschienenbremse, Zugstangen, Bremsdreiecke, Bremszylinder, Bremstraversen); – Tragrahmen für schwere Komponenten (z. B. Antriebsaggregate, Stromabnehmer); – Anschweißteile für die Zugkraftübertragung vom Drehgestell zum Fahrzeug; – Schwingungsdämpfer und deren Anbindung zwischen Drehgestell und Fahrzeug bzw. zwischen den Fahrzeugen; – Fertigungsschweißen von Gussstücken an vorgenannten Bauteilen; – äußere Kraftstofftanks. 	<ul style="list-style-type: none"> – CP B oder CP C2 nach DIN EN 15085-3 ^a; – Prüfung: 100 % Sichtprüfung nach DIN 27200 und 100 % zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) ^{b, c}. 	<ul style="list-style-type: none"> – Nachweis des Schweißers, – Nachweis der ZfP – Prüfung und Bestätigung durch die vSAP oder einen beauftragten Vertreter.
2	Schweißtechnische Instandsetzungsarbeiten an sonstigen Bauteilen der Klassifizierungsstufe CL 1	<ul style="list-style-type: none"> – CP C2 nach DIN EN 15085-3; – Prüfung: CT 3 nach DIN EN 15085-5 ^c. 	Prüfung und Bestätigung durch vSAP oder einen beauftragten Vertreter.
3	Bauteile der Klassifizierungsstufe CL 2	<ul style="list-style-type: none"> – CP C2 nach DIN EN 15085-3; – Prüfung: CT 3 nach DIN EN 15085-5. 	nicht erforderlich.
ANMERKUNG 1 Oberflächenprüfung, je nach Werkstoff bzw. Bauteil MT oder PT			
ANMERKUNG 2 Arbeitsproben, siehe C.3.3.			
^a CP B: bei hohem Sicherheitsbedürfnis oder mittlerem Sicherheitsbedürfnis und hoher Beanspruchung; CP C2: bei mittlerem Sicherheitsbedürfnis und mittlerer/niedriger Beanspruchung.			
^b ZfP: bei CP B: 100 % RT oder UT (bei hohem Sicherheitsbedürfnis), bzw. 100 % Oberflächenprüfung und Arbeitsprobe (bei mittleren Sicherheitsbedürfnis); bei CP C2: 100 % Oberflächenprüfung.			
^c Bei Rissanierung und Einschweißen von Passstücken ist zusätzlich eine Oberflächenprüfung durchzuführen.			

Anhang A (normativ)

Schweißtechnische Instandsetzung an überwachungsbedürftigen Anlagen von Eisenbahnfahrzeugen gemäß §33 EBO

A.1 Allgemeines

Bei der Instandsetzung von überwachungsbedürftigen Anlagen ist zu unterscheiden, welche Rechtsgrundlage bei der Herstellung maßgebend war.

A.2 Überwachungsbedürftige Anlagen nach nationalem Recht

Grundsätzlich gilt für alle überwachungsbedürftigen Anlagen, die vor der Inkraftsetzung von EU-Richtlinien hergestellt wurden, folgende Regelung:

Inhaltlich materiell gelten die erlassenen Rechtsverordnungen und anerkannten Regeln der Technik im Sinne von §2 (1) EBO.

ANMERKUNG Siehe auch DIN 27201-12.

A.3 Überwachungsbedürftige Anlagen nach europäischem Recht

Die für dieses Regelwerk maßgeblichen EU-Rechtsakten und ihre Umsetzung in nationales Recht sind zu beachten.

Anhang B (normativ)

Schweißtechnische Instandsetzung von Kesselwagen für den Transport gefährlicher Güter

Für die schweißtechnische Instandsetzung von Kesselwagen sind die im Folgenden genannten Regelwerke zu beachten:

- a) Untergestell: Normenreihe DIN EN 15085;
- b) Tank: DIN EN 14025 und RID.

ANMERKUNG Bezüglich der Befähigung des Herstellers/Reparaturbetriebes gelten die Vorgaben des RID in der jeweils gültigen Fassung.

Das Bild B.1 zeigt schematisch die Abgrenzung Tank/Schienenfahrzeug. Die Festlegung und Darstellung der Schnittstelle Tank/Untergestell (Schnitt A-A) ist dem Bild B.2 zu entnehmen.

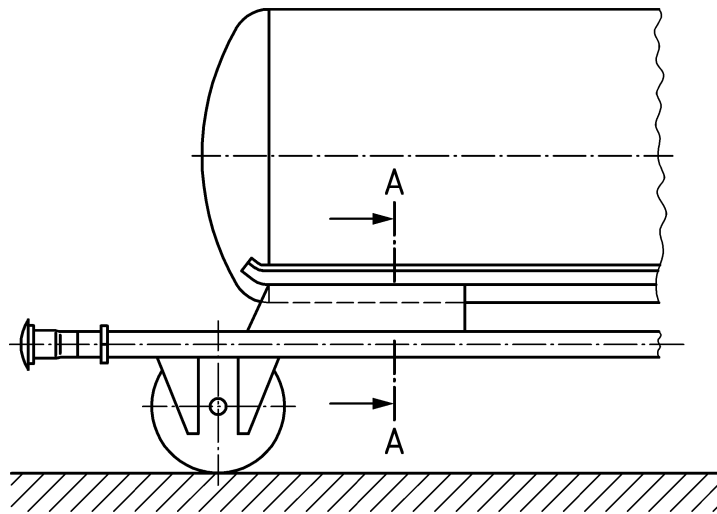
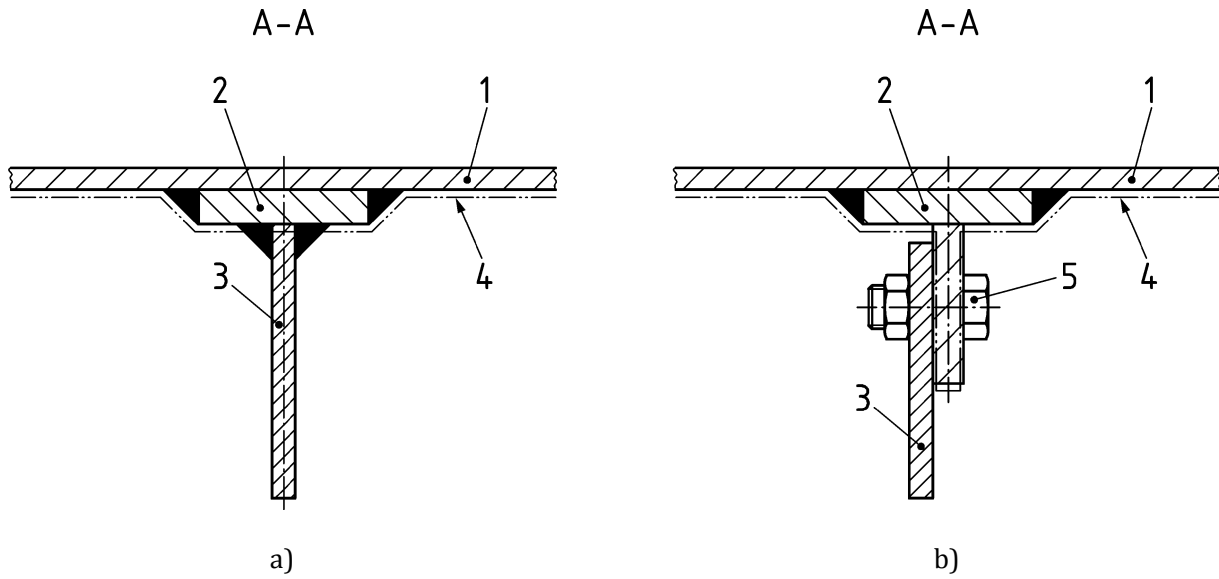


Bild B.1 — Schematische Darstellung zur Abgrenzung Tank/Schienenfahrzeug



Legende

- a) Variante 1 (geschweißt)
- b) Variante 2 (z. B. geschraubt, genietet)
- 1 Tankmantel
- 2 Sattelleiste
- 3 Sattelblech
- 4 Schnittstelle
- 5 Sattelleiste mit dem Sattelblech verbunden

ANMERKUNG Der Einheit Tank sind der Tankmantel (1), die Sattelleiste (2) und die Verbindung Tankmantel-Sattelleiste (hier Schweißnaht) zugeordnet.

Bild B.2 — Schnittstelle Tank/Schienenfahrzeug

Anhang C (informativ)

Qualifizierung der Schweißbetriebe

C.1 Anforderungen an die Werkstätten

Werkstätten, in denen schweißtechnische Instandsetzungen an Eisenbahnfahrzeugen durchgeführt werden, müssen abhängig von der für die Komponente bzw. das Bauteil erforderlichen Klassifizierungsstufe die Qualitätsanforderungen der DIN EN 15085-2:2008-01, Abschnitt 5, erfüllen.

Die Anforderungen müssen den für die schweißtechnische Instandsetzung erforderlichen Geltungsbereich hinsichtlich der Schweißprozesse und der Werkstoffe (Werkstoffgruppe nach DIN CEN ISO/TR 15608 (DIN SPEC 8517)) abdecken.

Schweißarbeiten außerhalb des Schweißbetriebs sind nur mit Zustimmung der ECM zulässig. Dabei gelten folgende Randbedingungen:

- a) außerhalb des Schweißbetriebs sind schweißtechnische Instandsetzungsmaßnahmen, die zur Herstellung der Lauffähigkeit zwecks Überführung dienen, zulässig;
- b) im Rahmen der Instandsetzung darf der Schweißbetrieb an den selbst hergestellten Schienenfahrzeugen in einem anderen Betrieb unter den gleichen personellen und technischen Voraussetzungen sowie qualitativen Anforderungen schweißen wie im eigenen Schweißbetrieb;

Der Nachweis der Einhaltung nach dieser Norm muss folgende Angaben beinhalten:

- Name und Anschrift des Schweißbetriebs;
- gegebenenfalls weitere Fertigungsstandorte;
- Klassifizierungsstufe (CL 1, CL 2);
- Anwendungsgebiet (Instandsetzung, Konstruktion für Instandsetzung, Einkauf von Instandsetzungsleistungen);
- die Schweißverfahren und Werkstoffgruppe nach DIN CEN ISO/TR 15608 (DIN SPEC 8517);
- die Schweißaufsichtspersonen mit Namen, Qualifikation und Geburtsdatum.

Zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen der schweißtechnischen Instandsetzung nach dieser Norm können die folgenden Varianten verwendet werden:

Variante 1: Qualifikation und Überwachung der Instandhaltungserbringung durch die ECM selbst;

Variante 2: Zertifizierung als Schweißbetrieb nach dem Zertifizierungssystem ECWRV (en: European Committee for Welding of Railway Vehicles, Online-Register Schienenfahrzeuge);
Link: www.en15085.net;

Variante 3: Bescheinigung für die Instandhaltungserbringungsfunktion.

C.2 Anforderungen an das Personal

C.2.1 Schweißaufsicht

Der Schweißbetrieb muss über Schweißaufsichtspersonen verfügen, die abhängig von den Klassifizierungsstufen die erforderliche Qualifikation erfüllen.

„Erfahrung als Schweißaufsicht“ kann nachgewiesen werden durch:

- a) mindestens 2-jährige Erfahrung als Schweißaufsicht in der Instandsetzung von Eisenbahnfahrzeugen; oder
- b) geeignete interne Qualifizierungsmaßnahmen; oder
- c) fachliche Unterstützung innerhalb der Instandhaltungserbringung.

Die Mindestanforderungen an die Qualifikation der Schweißaufsichtspersonen sind für die schweißtechnische Instandsetzung in der Tabelle C.1 enthalten.

Tabelle C.1 — Mindestanforderungen an die Qualifikation der Schweißaufsichtspersonen

Tätigkeitsprofil		Klassifizierungsstufen CL 1	Klassifizierungsstufen CL 2
		Qualifikation vSAP/Qualifikation Vertreter	
Konstruktion — schweißtechnische Instandsetzung		vSAP: Stufe A = IWE ^a Vertreter: keine Anforderung	
schweißtechnische Instandsetzung	große Fertigung	vSAP: Stufe A = IWE ^a Vertreter: Stufe A + C ^b	entfällt
	kleine Fertigung	vSAP: Stufe A = IWE ^a oder IWT ^c Vertreter: Stufe C	vSAP: Stufe C = IWS Vertreter: Stufe C
— einkaufen und montieren oder — einkaufen und weitervertreiben von schweißtechnischer Instand- setzung		vSAP: Stufe A = IWE ^a oder IWT ^c Vertreter: keine Anforderung	vSAP: Stufe C = IWS Vertreter: keine Anforderung
ANMERKUNG Bezüglich der Stufe A und Stufe C, siehe DIN EN 15085-2:2008-01, Abschnitt 5.			
^a Dem IWE sind gleichgestellt: Schweißfachingenieur (EWE, SFI). ^b Für jeden schweißtechnischen Fertigungsbereich eine Schweißaufsicht mindestens Stufe C. ^c IWT mit Nachweis der umfassenden technischen Kenntnisse.			

Die Anzahl der Schweißaufsichtspersonen ist abhängig vom Umfang der schweißtechnischen Fertigung.

Bei Schweißarbeiten ist die Anwesenheit einer Schweißaufsicht in der schweißtechnischen Fertigung generell erforderlich.

Für kleine Schweißbetriebe mit nur einem schweißtechnischen Fertigungsbereich ist die Untervergabe der verantwortlichen Schweißaufsicht (vSAP) unter folgenden Bedingungen möglich:

- a) die Schweißaufsicht muss einem Schweißbetrieb angehören, der Instandsetzung nach dieser Norm betreibt und dort als vSAP oder deren Vertreter tätig ist;
- b) eine Schweißaufsicht darf maximal zwei weitere Schweißbetriebe betreuen;
- c) über die Tätigkeit als externe Schweißaufsicht sind Nachweise zu führen (z. B. ein Arbeitsbuch);
- d) nur eine der Schweißaufsichtspersonen des Betriebes darf eine externe SAP sein.

C.2.2 Schweißer und Bediener

Die Schweißer und Bediener müssen für die besonderen Anforderungen der schweißtechnischen Instandsetzung (Reparatur am Fahrzeug) durch Schweißerprüfungen nach DIN EN ISO 9606-1, DIN EN ISO 9606-2, DIN EN ISO 9606-3 oder DIN EN ISO 14732, einschließlich der erforderlichen Schweißpositionen (PC, PD, PE, PF, siehe DIN EN ISO 6947), qualifiziert sein.

Ergänzend gelten folgende Regelungen:

- a) Stumpfnähte schließen Kehlnähte nicht mit ein, und es gilt nicht das kombinierte FW/BW-Prüfstück nach DIN EN ISO 9606-1:2013-12, Anhang C;
- b) Zur Verlängerung der Qualifikation des Schweißers gilt nicht das Verfahren nach DIN EN ISO 9606-1:2013-12, 9.3 c);
- c) Die Schweißerprüfungen müssen im Geltungsbereich die jeweilige Schweißaufgabe abdecken. Ist dies nicht der Fall, sind vor Fertigungsbeginn Arbeitsproben nach C.3.3 nachzuweisen.

C.2.3 Personal für die zerstörungsfreie Prüfung und für die Sichtprüfung

Personal für zerstörungsfreie Prüfungen (ZfP) muss für das jeweilige Prüfverfahren nach DIN EN ISO 9712 qualifiziert sein. Diese Qualifikation muss unabhängig vom Industriesektor den Produktsektor „geschweißte Produkte (w)“ beinhalten.

ZfP-Prüfer müssen durch die verantwortliche Schweißaufsicht in die Qualitätskriterien der jeweils geltenden Schweißnahtgüteklasse nach DIN EN 15085-3 nachweislich eingewiesen sein.

Sichtprüfer nach DIN 27200 müssen nachweislich die Anforderungen a) bis d) erfüllen:

- a) mit den entsprechenden Normen, Regeln und Vorschriften vertraut sein;
- b) über das eingesetzte Schweißverfahren informiert sein;
- c) ein Sehvermögen entsprechend den Anforderungen nach DIN EN ISO 9712 haben, das alle 12 Monate überprüft werden sollte;
- d) durch die vSAP in die Qualitätskriterien der jeweils geltenden Schweißnahtgüteklasse nach DIN EN 15085-3 eingewiesen sein.

C.3 Anforderungen an den Schweißprozess

C.3.1 Allgemeines

Bei der Instandsetzung von Eisenbahnfahrzeugen sind die Schweißprozesse nach DIN EN 15085-4 anzuwenden.

Der Schweißbetrieb muss für den verwendeten Schweißprozess die Anforderungen nach C.1 erfüllen.

C.3.2 Schweißanweisungen

Für die Schweißnahtgüteklassen CP B bis CP C2 sind Schweißanweisungen nach DIN EN 15085-4 nachzuweisen.

Schweißanweisungen können durch Arbeitsproben nach C.3.3 nachgewiesen werden für:

- manuelle und teilmechanisierte Schweißprozesse in den Werkstoffgruppen 1.1 bis 2.1, 7, 8, 11, 21 bis 26, 71 bis 73 nach DIN CEN ISO/TR 15608 (DIN SPEC 8517):2013-08;
- für das Anschweißen von Mn-Hartstahlplatten.

C.3.3 Arbeitsproben

Für die schweißtechnische Instandsetzung sind Arbeitsproben nach DIN EN ISO 15613 erforderlich:

- a) für die Erweiterung des Geltungsbereichs nach Abschnitt C.1;
- b) für die Erweiterung des Abmessungsbereichs der Schweißerprüfung;
- c) für Nahtformen, die nicht durch eine Schweißerprüfung abgedeckt sind (z. B. HV- und HY-Nähte an T-Stoßverbindungen);
- d) bei erschwerter Zugänglichkeit (Schweißen in Zwangsposition);
- e) für Schweißnähte der Schweißnahtgüteklasse CP A und CP B nach DIN EN 15085-3 mit Sicherheitsbedürfnis „hoch“;
- f) bei Werkstoffbesonderheiten (z. B. Leichtbaukonstruktionen).

Die Arbeitsproben sind durch die verantwortliche Schweißaufsichtsperson (vSAP) festzulegen und vor Fertigungsbeginn unter Aufsicht einer von der vSAP festgelegten Schweißaufsicht durchzuführen und zu dokumentieren.

Für die Durchführung und Prüfung sowie für die Geltungsdauer gilt das Merkblatt DVS 1621.

Literaturhinweise

- DIN 25003, *Bahnanwendungen — Systematik der Schienenfahrzeuge — Übersicht, Benennungen, Definitionen*
- DIN 27200 Beiblatt 1, *Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Grundsätze und Begriffe für den betriebssicheren Zustand — Beiblatt 1: Übersicht des Gesamtwerkes*
- DIN 27201-12, *Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Grundlagen und Fertigungstechnologien — Teil 12: Fest mit dem Eisenbahnfahrzeug verbundene überwachungsbedürftige Anlagen*
- DIN EN ISO 6947, *Schweißen und verwandte Prozesse — Schweißpositionen*
- DIN EN ISO 15607, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Allgemeine Regeln*
- DIN EN ISO 17635, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Allgemeine Regeln für metallische Werkstoffe*
- DVS 1614, *Richten im Schienenfahrzeugbau*¹⁾
- EBO, *Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung*¹⁾
- ProdSG, *Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz)*¹⁾
- RID, *Übereinkommen über den internationalen Eisenbahnverkehr (COTIF) Anhang C — Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter (RID)*³⁾
- RL 2016/797, *Richtlinie (EU) 2016/797 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union*¹⁾
- RL 2016/798, *Richtlinie (EU) 2016/798 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Mai 2016 über Eisenbahnsicherheit*¹⁾
- DIN 6700 (alle Teile), *Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen*⁴⁾

3) Quelle: Internet: www.otif.org.

4) Die Normenreihe DIN 6700 wurde 2008-01 zurückgezogen.