

Ersetzt Ausgabe März 1997

Das Merkblatt enthält wesentliche Grundsätze für die Planung der schweißtechnischen Konstruktion, Fertigung und Prüfung im Schienenfahrzeugbau.

Das Merkblatt gilt für Anwender der Normenreihe DIN EN 15085 und DIN 27201-6.

Die Geltung des Merkblattes kann zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vertraglich vereinbart werden.

Inhalt:

- 1 Verweise auf Normen und technische Regeln
- 2 Zweck
- 3 Allgemeines
- 4 Konstruktion
 - 4.1 Planung in der Entwicklung und Konstruktion
 - 4.2 Ermittlung der Vorgaben
 - 4.3 Entwurfsprüfung
 - 4.4 Sicherheitsbedürfnis von Schweißverbindungen
 - 4.5 Festigkeitsberechnung und Festlegung der Schweißnahtgüteklassen
 - 4.6 Schweißtechnische Konstruktionsprüfung nach Merkblatt DVS 1620
- 5 Beschaffung/Untervergabe
 - 5.1 Untervergabe von Konstruktionsleistungen
 - 5.2 Untervergabe der Fertigung
 - 5.3 Untervergabe der zerstörungsfreien Prüfung an ein Prüflabor
 - 5.4 Konformitätserklärung
- 6 Schweißtechnische Planungsunterlagen für den Herstellungsprozess
 - 6.1 Arbeitsplan
 - 6.2 Schweißfolgeplan
 - 6.3 Schweißanweisung (WPS)
 - 6.4 Arbeitsproben
 - 6.5 Schweißtechnische Prüfplanung und Dokumentation
 - 6.6 Umgang mit alten Konstruktionsunterlagen
- Einleitung zu den Anhängen 1 und 2
- Anhang 1 Bahnräume CL 1, Zeichnung und Stückliste
- Anhang 2 Bahnräume CL 2, Zeichnung und Stückliste
- Anhang 3 Konstruktive Schweißnahtbewertung für den Bahnraum vollständig CL 1
- Anhang 4 Arbeitsplan Bahnräume CL 1
- Anhang 5 Übersichtstabelle für Schweißparameter
- Anhang 6 Schweißtechnische Prüfplanung für Bahnräume CL 1
- Anhang 7 Schweißtechnischer Arbeitsplan mit Schweißfolgeplan für Bahnräume CL 1
- Anhang 8 Planungsunterlagen von Arbeitsproben
- Anhang 9 Schweißprotokoll für Bahnräume CL 1
- Anhang 10 Prüfanweisung und Prüfprotokoll für RT-Prüfung
- Anhang 11 Ergänzungsformblatt für die Anpassung alter Zeichnungen

Abkürzungsverzeichnis

AP	Arbeitsprobe
APZ	Abnahmeprüfzeugnis
CL	Zertifizierungsstufe (Certification level)
CP	Schweißnahtgütekategorie (Class of Performance)
CT	Schweißnahtprüfungsklasse (Class of Testing)
MT	Magnetpulverprüfung (Magnetic Testing)
PT	Farbeindringprüfung (Penetration Testing)
RT	Röntgenprüfung (Radiographic Testing)
TSI	Technische Spezifikation für die Interoperabilität

1 Verweise auf Normen und technische Regeln

DIN EN ISO 5717	Schweißen – Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) – Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten
DIN EN ISO 14175	Schweißzusätze – Gase und Mischgase für das Lichtbogenschweißen und verwandte Prozesse
DIN EN ISO 1341	Schweißzusätze – Drahtelektroden und Schweißgut zum Metall-Schutzgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen – Einteilung
DIN EN ISO 14555	Schweißen – Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen
DIN EN ISO 15609-1	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißanweisung – Teil 1: Lichtbogenschweißen
DIN EN ISO 15609-2	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißanweisung – Teil 2: Gasschweißen
DIN EN ISO 15609-3	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißanweisung – Teil 3: Elektronenstrahlschweißen
DIN EN ISO 15609-4	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißanweisung – Teil 4: Laserstrahlschweißen
DIN EN ISO 15609-5	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißanweisung – Teil 5: Widerstandsschweißen
DIN EN ISO 15614	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muss jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

DVS, Ausschuss für Technik, Arbeitsgruppe „Schweißen im Schienenfahrzeugbau“

DIN EN ISO 15620	Schweißen – Reibschweißen von metallischen Werkstoffen	Merkblatt DVS 1617	Qualitätsanforderungen an Unterlieferanten für das Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen
DIN EN ISO 17637	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Sichtprüfung von Schmelzschweißverbindungen	Merkblatt DVS 1620	Schweißtechnische Prüfung im Schienenfahrzeugbau
DIN EN ISO 25239-4	Rührreibschweißen – Aluminium – Teil 4: Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren	Merkblatt DVS 1621	Arbeitsproben im Schienenfahrzeugbau
DIN EN 287-1	Prüfung von Schweißern – Schmelzschweißen – Teil 1: Stähle	Merkblatt DVS 1623	Schweißen von Schienenfahrzeugen – Hinweise und Empfehlungen zur Umsetzung der DIN EN 15085 im Vergleich mit der DIN 6700
DIN EN 288 <u>zurückgezogen!</u>	Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe	DB-Richtlinie 951.0010	Gütesicherung von Schweißarbeiten an Schienenfahrzeugen und deren Komponenten
DIN EN 440 <u>zurückgezogen!</u>	Schweißzusätze – Drahtelektroden und Schweißgut zum Metall-Schutzgasschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen – Einteilung	VDV 152	Empfehlungen für die Festigkeitsauslegung von Personenzugmaschinen nach BOSTrab. Verband Deutscher Verkehrsbetriebe, Köln, VDV Schriften 151/1992
DIN EN 473	Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung – Allgemeine Grundlagen		
DIN EN 1435	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen		
DIN EN 10025-2	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen		
DIN EN 10204	Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen		
DIN EN 12663-1	Bahnanwendungen – Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen – Teil 1: Lokomotiven und Personenzugmaschinen (und alternatives Verfahren für Güterwagen)		
DIN EN 12663-2	Bahnanwendungen – Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen – Teil 2: Güterwagen		
DIN EN 13749	Bahnanwendungen – Radsätze und Drehgestelle – Festlegungsverfahren für Festigkeitsanforderungen an Drehgestellrahmen		
DIN EN 15085	Bahnanwendungen – Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen		
DIN EN 15085-2	Bahnanwendungen – Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen – Teil 2: Qualitätsanforderungen und Zertifizierung von Schweißbetrieben		
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		
DIN 6700 <u>zurückgezogen!</u>	Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen		
DIN 27201-6	Zustand der Eisenbahnfahrzeuge – Grundlagen und Fertigungstechnologien – Teil 6: Schweißverbindungen		
DIN 27201-7	Zustand der Eisenbahnfahrzeuge – Grundlagen und Fertigungstechnologien – Teil 7: Zerstörungsfreie Prüfung		
Richtlinie DVS 1608	Gestaltung und Festigkeitsbewertung von Schweißkonstruktionen aus Aluminiumlegierungen im Schienenfahrzeugbau		
Richtlinie DVS 1612	Gestaltung und Dauerfestigkeitsbewertung von Schweißverbindungen an Stählen im Schienenfahrzeugbau		
		2 Zweck	Die umfassenden Anforderungen an die Entwicklung, Konstruktion, Herstellung und Instandsetzung von schweißtechnischen Komponenten und Bauteilen im Schienenfahrzeugbau erfordern eine umfassende schweißtechnische Planung. Dieses Merkblatt gibt Hilfestellungen für die Planung schweißtechnischer Projekte im Schienenfahrzeugbau und zeigt an Beispielen die Umsetzung der anerkannten Regeln der Technik.
		3 Allgemeines	Nach der Normenreihe DIN EN 15085 sind Konstruktionszeichnungen und schweißtechnische Planungsunterlagen für die schweißtechnische Fertigung im Schienenfahrzeugbau erforderlich, unabhängig ob es sich um Neubau, Umbau oder Instandsetzung handelt. Die schweißtechnischen Planungsunterlagen entstehen durch das organisierte Zusammenwirken einzelner Betriebsabteilungen, wie Konstruktion, Berechnung, Arbeitsvorbereitung (Fertigungsplanung, Arbeitsplanung, Technologie), Einkauf, Fertigung und Qualitätssicherung. Eine Schweißplanung ist notwendig, um die Auswirkungen zu berücksichtigen auf beispielsweise <ul style="list-style-type: none"> – die Werkstoffe (z. B. Aufhärtung, Versprödung, Alterung), – das Bauteil (z. B. Schrumpfung, Richtarbeiten, Beanspruchung), – die Schweißnahtgüte (z. B. Prüfbarkeit). Es ist die Aufgabe der Schweißaufsicht die schweißtechnisch relevanten Tätigkeiten aller Betriebsabteilungen zu koordinieren. Zur Lenkung und Dokumentation der Tätigkeiten sind Unterlagen erforderlich, die in diesem Merkblatt beispielhaft dargestellt sind. Die Form der Planungsunterlagen ist grundsätzlich freigestellt. Es ist darauf zu achten, dass die einzelnen Unterlagen übersichtlich und für den Anwender überschaubar gestaltet werden. Dieses Merkblatt enthält ein fiktives Konstruktionsbeispiel (<i>Bahnräumer aus Stahl</i>), um beispielhaft Form und Inhalt von Zeichnungen und schweißtechnischen Planungsunterlagen darzustellen. <i>Textpassagen, die sich auf die Beispiele im Anhang beziehen, sind kursiv hervorgehoben.</i> Das Konstruktionsbeispiel ist in zwei Varianten (Zertifizierungsstufe CL 1 und CL 2 nach DIN EN 15085-2) dargestellt, die einen unterschiedlichen Dokumentationsaufwand erfordern. Die Einstufung der Varianten ergibt sich aus unterschiedlichen Lastannahmen (z. B. Hochgeschwindigkeitszug / Straßenbahn), Einzelheiten siehe Abschnitt 4.5. Die Fertigung nach alten Konstruktionsunterlagen, z. B. gemäß DIN 6700, erfordert eine Umschreibung der schweißtechnischen Zeichnungsangaben, um nach DIN EN 15085 normgerecht fertigen zu können. In Abschnitt 6.6 wird anhand dieses Beispiels