

**DIN EN 15085-3**

ICS 25.160.10; 45.060.01

Ersatz für  
DIN EN 15085-3:2023-02

**Bahnanwendungen –  
Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen –  
Teil 3: Konstruktionsvorgaben;  
Deutsche Fassung EN 15085-3:2022+A1:2023**

Railway applications –  
Welding of railway vehicles and components –  
Part 3: Design requirements;  
German version EN 15085-3:2022+A1:2023

Applications ferroviaires –  
Soudage des véhicules ferroviaires et des pièces –  
Partie 3: Exigences de conception;  
Version allemande EN 15085-3:2022+A1:2023

Gesamtumfang 61 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 15085-3:2022+A1:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-12 AA „Werkstoffe, Füge- und Verbindungstechnik“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 2023-02-01.

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Änderungsmarken   angezeigt.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO/TR 581      siehe      DIN-Fachbericht ISO/TR 581

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN ([www.din.de](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

## Änderungen

Gegenüber DIN EN 15085-3:2023-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anhang ZA wurde ersetzt und darin die Verweisungen auf Anhang C entfernt;
- b) Dokument redaktionell überarbeitet.

## Frühere Ausgaben

DIN 6700-3: 2003-02

DIN 6700-5: 2002-05

DIN 6700-6: 2000-08

DIN EN 15085-3: 2008-01, 2010-01, 2023-02

## **Nationaler Anhang NA** (informativ)

### **Zusätzliche Informationen**

#### **Bestandsschutz**

Für das Schweißen neuer Bauteile und Baugruppen sowie für die schweißtechnische Instandsetzung nach Zeichnungen, die vor der Einführung der Normenreihe DIN EN 15085 hergestellt wurden, kann Unterabschnitt 8.3 dieses Dokuments angewendet werden.

Weitere Erläuterungen und Einzelheiten für die Umstellung bestehender Konstruktionszeichnungen enthält das Merkblatt DVS 1623. Das Merkblatt enthält auch eine Gegenüberstellung der Güteanforderungen nach DIN EN 15085-3 zu den alten Regelwerken der ehemaligen DB, DR und DIN 6700.

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN-Fachbericht ISO/TR 581, *Schweißbarkeit — Metallische Werkstoffe — Allgemeine Grundlagen*

DVS 1608 (09/2011), *Gestaltung und Festigkeitsbewertung von Schweißkonstruktionen aus Aluminiumlegierungen im Schienenfahrzeugbau*

DVS 1612 (08/2014), *Gestaltung und Dauerfestigkeitsbewertung von Schweißverbindungen mit Stählen im Schienenfahrzeugbau*

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

DIN EN 15085-1:2008-01, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und — fahrzeugteilen — Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 15085-2:2008-01, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 2: Anforderungen an Schweißbetriebe*

DIN EN 15085-3:2008-01, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 3: Konstruktionsvorgaben*

DIN EN 15085-4:2008-01, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 4: Fertigungsanforderungen*

DIN EN 15085-5:2008-01, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 5: Prüfung und Dokumentation*

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —  
Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen —  
Teil 3: Konstruktionsvorgaben**

Railway applications —  
Welding of railway vehicles and components —  
Part 3: Design requirements

Applications ferroviaires —  
Soudage des véhicules ferroviaires et des pièces —  
Partie 3: Exigences de conception

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. September 2022 angenommen und enthält die Änderung 1, die vom CEN am 1. Februar 2023 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

|                                                                                                                                                         | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort . . . . .                                                                                                                          | 5     |
| Einleitung . . . . .                                                                                                                                    | 7     |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .                                                                                                                           | 8     |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .                                                                                                                      | 8     |
| 3 Begriffe . . . . .                                                                                                                                    | 10    |
| 4 Konstruktionsvorgaben . . . . .                                                                                                                       | 10    |
| 4.1 Allgemeines . . . . .                                                                                                                               | 10    |
| 4.2 Abmessung von Schweißverbindungen . . . . .                                                                                                         | 11    |
| 4.3 Beanspruchungszustände und Ausnutzung der Beanspruchbarkeit . . . . .                                                                               | 11    |
| 4.4 Sicherheitsbedürfnis . . . . .                                                                                                                      | 11    |
| 4.5 Schweißnahtgüteklassen . . . . .                                                                                                                    | 11    |
| 4.6 Schweißnahtprüfklassen . . . . .                                                                                                                    | 12    |
| 5 Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten . . . . .                                                                                                    | 13    |
| 5.1 Allgemeines . . . . .                                                                                                                               | 13    |
| 5.2 Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten bei Schmelzschweißverbindungen (ohne Strahlschweißen) . . . . .                                            | 13    |
| 5.3 Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten für Strahlschweißnähte . . . . .                                                                           | 14    |
| 5.3.1 Allgemeines . . . . .                                                                                                                             | 14    |
| 5.3.2 Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten für Rührreibschweißen . . . . .                                                                          | 15    |
| 5.3.3 Bewertungsgruppen von Schweißnahtunregelmäßigkeiten für Bolzenschweißen in Bezug auf die Schweißnahtgüteklasse . . . . .                          | 15    |
| 5.3.4 Qualitätsanforderungen an das Widerstandspunktschweißen, Buckelschweißen und Rollennahtschweißen in Bezug auf die Schweißnahtgüteklasse . . . . . | 15    |
| 5.3.5 Qualitätsanforderungen an das Abbrennstumpfschweißen . . . . .                                                                                    | 15    |
| 5.3.6 Festlegung von Qualitätsanforderungen für andere Schweißprozesse . . . . .                                                                        | 15    |
| 6 Auswahl der Grundwerkstoffe und Schweißzusätze . . . . .                                                                                              | 16    |
| 6.1 Auswahl der Grundwerkstoffe . . . . .                                                                                                               | 16    |
| 6.2 Auswahl der Schweißzusätze . . . . .                                                                                                                | 16    |
| 7 Schweißnahtkonstruktion . . . . .                                                                                                                     | 16    |
| 7.1 Allgemeines . . . . .                                                                                                                               | 16    |
| 7.2 Richtlinien für die konstruktive Ausführung . . . . .                                                                                               | 17    |
| 7.2.1 Gefertigte Kastenträger . . . . .                                                                                                                 | 17    |
| 7.2.2 Stumpfnähte an Bauteilen mit unterschiedlicher Dicke . . . . .                                                                                    | 18    |
| 7.2.3 Lochnähte und Langlochnähte . . . . .                                                                                                             | 19    |
| 7.2.4 Abstand zwischen zwei Schweißnähten . . . . .                                                                                                     | 20    |
| 7.2.5 Versteifungen quer zu einer Stumpfnahnt . . . . .                                                                                                 | 20    |
| 7.2.6 Öffnungen . . . . .                                                                                                                               | 20    |
| 7.2.7 Konstruktionsrichtlinien für die Enden von Versteifungsblechen und Konsolen . . . . .                                                             | 21    |
| 7.2.8 Konsolenform . . . . .                                                                                                                            | 21    |
| 7.2.9 Umschweißen . . . . .                                                                                                                             | 22    |
| 7.2.10 Kehlnaht . . . . .                                                                                                                               | 23    |
| 7.2.11 Verwendung von An- und Auslaufblechen . . . . .                                                                                                  | 24    |
| 7.2.12 Hoch gespannte Verbindungen . . . . .                                                                                                            | 24    |
| 7.2.13 Mischen von Verbindungstechniken . . . . .                                                                                                       | 25    |
| 7.2.14 Vorbeugung gegen Korrosionsprobleme . . . . .                                                                                                    | 26    |
| 7.2.15 Unterbrochene Schweißnähte . . . . .                                                                                                             | 26    |
| 7.3 Schweißnahtvorbereitung . . . . .                                                                                                                   | 26    |
| 7.4 Methoden zur Verbesserung der Ermüdungsfestigkeit (Verbesserung nach dem Schweißen) . . . . .                                                       | 27    |
| 7.4.1 Allgemeines . . . . .                                                                                                                             | 27    |
| 7.4.2 Verbesserung der Form des Schweißnahtübergangs . . . . .                                                                                          | 27    |

|                   |                                                                                                                                                      |    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.4.3             | Wärmenachbehandlung (PWHT) — Spannungsentlastung . . . . .                                                                                           | 28 |
| 7.4.4             | Einführung von Druckspannung . . . . .                                                                                                               | 29 |
| 8                 | Schweißtechnische Konstruktionsunterlagen . . . . .                                                                                                  | 29 |
| 8.1               | Informationen zu Konstruktionszeichnungen oder Dokumentationen im Zusammenhang mit den Zeichnungen . . . . .                                         | 29 |
| 8.2               | Konstruktionsprüfung für geschweißte Bauteile . . . . .                                                                                              | 30 |
| 8.3               | Verwendung bestehender Zeichnungen, die nicht EN 15085 entsprechen . . . . .                                                                         | 30 |
| Anhang A          | (informativ) Schweißnahtliste (Beispiel) . . . . .                                                                                                   | 32 |
| Anhang B          | (informativ) Nahtvorbereitung von Schweißnähten . . . . .                                                                                            | 33 |
| Anhang C          | (informativ) Nahtvorbereitung für Lochnähte . . . . .                                                                                                | 42 |
| Anhang D          | (informativ) Verbindungsformen in Bezug auf Beanspruchungszustand und Schweißnahtprüfklassen . . . . .                                               | 43 |
| Anhang E          | (informativ) Abbrennstumpfschweißen . . . . .                                                                                                        | 44 |
| Anhang F          | (normativ) Widerstandspunkt-, Rollennaht- und Buckelschweißen . . . . .                                                                              | 47 |
| F.1               | Allgemeines . . . . .                                                                                                                                | 47 |
| F.2               | Mindestscherzugkräfte . . . . .                                                                                                                      | 52 |
| Anhang G          | (informativ) Bestimmung des Sicherheitsbedürfnisses von Schweißverbindungen . . . . .                                                                | 54 |
| Anhang ZA         | (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie (EU) 2016/797 . . . . . | 55 |
| Literaturhinweise | . . . . .                                                                                                                                            | 57 |

## Bilder

|          |                                                                                             |    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild 1   | — Beispiel eines Kastenträgers mit hoher Beanspruchung im Zuggurt . . . . .                 | 18 |
| Bild 2   | — Stumpfstoß an Bauteilen mit unterschiedlicher Dicke . . . . .                             | 19 |
| Bild 3   | — Schweißbarkeit und Zugänglichkeit für Loch- und Langlochnähte . . . . .                   | 20 |
| Bild 4   | — Mindestabstand zwischen Schweißnähten . . . . .                                           | 20 |
| Bild 5   | — Versteifungen quer zu einer Stumpfnah . . . . .                                           | 20 |
| Bild 6   | — Typische Öffnung . . . . .                                                                | 21 |
| Bild 7   | — Konstruktionsbeispiel für die Enden von Konsolen und Versteifungsblechen . . . . .        | 21 |
| Bild 8   | — Konsolenform . . . . .                                                                    | 22 |
| Bild 9   | — Umschweißen . . . . .                                                                     | 22 |
| Bild 10  | — Randabstand für Kehlnähte . . . . .                                                       | 23 |
| Bild 11  | — Mindestüberlappung für Überlappnähte . . . . .                                            | 23 |
| Bild 12  | — Beispiel für An- und Auslaufbleche für Stumpfnähte . . . . .                              | 24 |
| Bild 13  | — Hoch gespannte Verbindungen . . . . .                                                     | 25 |
| Bild 14  | — Gemischte Verbindungsarten . . . . .                                                      | 25 |
| Bild 15  | — Korrosionsstellen . . . . .                                                               | 26 |
| Bild 16  | — Unterbrochene Schweißnähte . . . . .                                                      | 26 |
| Bild 17  | — Verbesserungen am Schweißnahtübergang . . . . .                                           | 28 |
| Bild D.1 | — Verbindungsformen in Bezug auf Beanspruchungszustand und Schweißnahtprüfklassen . . . . . | 43 |
| Bild F.1 | — Widerstandspunktschweißen von Winkelprofilen und Blechen . . . . .                        | 48 |
| Bild F.2 | — Widerstandspunktschweißen von Blechen, einreihig . . . . .                                | 48 |
| Bild F.3 | — Widerstandspunktschweißen von Blechen, zweireihig . . . . .                               | 49 |
| Bild F.4 | — Widerstandspunktschweißen von Blechen, zweireihig, versetzt . . . . .                     | 49 |

## Tabellen

|           |                                                                                     |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1 | — Beanspruchungszustände . . . . .                                                  | 11 |
| Tabelle 2 | — Schweißnahtgüteklassen . . . . .                                                  | 12 |
| Tabelle 3 | — Zusammenhang zwischen Schweißnahtgüteklassen und Schweißnahtprüfklassen . . . . . | 13 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabelle 4 — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten bei Stählen und Aluminiumlegierungen in Bezug auf Schweißnahtgüteklassen</b>                                                                                                                                                                                           | <b>14</b> |
| <b>Tabelle 5 — Bewertungsgruppen von Laser- und Elektronenstrahlschweißen für Stähle in Bezug auf die Schweißnahtgüteklasse</b>                                                                                                                                                                                                | <b>14</b> |
| <b>Tabelle 6 — Bewertungsgruppen von Laser- und Elektronenstrahlschweißen für Aluminium und Aluminiumlegierungen in Bezug auf die Schweißnahtgüteklasse</b>                                                                                                                                                                    | <b>15</b> |
| <b>Tabelle B.1 — Nahtvorbereitungen und Nahtdicken von Schweißnähten</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>33</b> |
| <b>Tabelle C.1 — Nahtvorbereitung und Nahtdicke von Lochnähten</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>42</b> |
| <b>Tabelle E.1 — Qualitätsanforderungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>44</b> |
| <b>Tabelle E.2 — Zulässigkeitskriterien für die Schweißung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>45</b> |
| <b>Tabelle E.3 — Prüf- und Dokumentationsverfahren</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>45</b> |
| <b>Tabelle F.1 — Punktabstand, Randabstand</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>47</b> |
| <b>Tabelle F.2 — Qualitätsanforderungen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>49</b> |
| <b>Tabelle F.3 — Oberflächengüte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>51</b> |
| <b>Tabelle F.4 — Mindestscherzugkräfte für Widerstandspunktschweißverbindungen für Stähle für die Schweißnahtgüteklassen CP C1, CP C2 und CP C3</b>                                                                                                                                                                            | <b>52</b> |
| <b>Tabelle F.5 — Mindestscherzugkräfte für Widerstandspunktschweißverbindungen für Aluminium und Aluminiumlegierungen für die Schweißnahtgüteklassen CP C1, CP C2 und CP C3</b>                                                                                                                                                | <b>53</b> |
| <b>Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm, der Verordnung (EU) Nr. 1302/2014 der Kommission über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystem „Fahrzeuge — Lokomotiven und Personenwagen“ des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union und der Richtlinie (EU) 2016/797*</b> | <b>55</b> |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 15085-3:2022+A1:2023) 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 Oktober 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2023 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 enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 1. Februar 2023.

Dieses Dokument ersetzt  EN 15085-3:2022 .

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Markierungen   angezeigt.

Die Europäische Normenreihe EN 15085, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen*, besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Allgemeines*
- *Teil 2: Anforderungen an Schweißbetriebe*
- *Teil 3: Konstruktionsvorgaben*
- *Teil 4: Fertigungsanforderungen*
- *Teil 5: Prüfung und Dokumentation*
- *Teil 6: Anforderungen für die schweißtechnische Instandsetzung*

Gegenüber EN 15085-3:2007 enthält EN 15085-3:2022 die folgenden Änderungen:

- die Schweißnahtgüteklasse CP B wurde in CP B1 und CP B2 unterteilt (siehe Tabelle 2);
- Begriffe wurden aktualisiert;
- die folgenden Anhänge wurden entsprechend überarbeitet;
  - Anhang H wurde gestrichen und sein Inhalt teilweise in den Haupttext integriert (siehe 6.2 und 7.1);
  - Anhang ZA wurde hinzugefügt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der Richtlinie(n)/-Verordnung(en).

Zum Zusammenhang mit Richtlinie(n)/-Verordnung(en) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

## **Einleitung**

Schweißen ist ein spezieller Prozess zur Herstellung von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen. Die erforderlichen Festlegungen für diesen Prozess sind in der Normenreihe EN ISO 3834 festgelegt. Die Basis dieser Festlegungen sind die grundlegenden schweißtechnischen Normen unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen an den Schienenfahrzeugbau.

Diese Normenreihe gilt für das Schweißen metallischer Werkstoffe bei der Herstellung und Instandsetzung von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen.

Sie beschreibt die Steuerung für die Schweißprozesse für Schienenfahrzeuge und deren Bauteile für die Neufertigung und Wartung.

Mit Blick auf das Umfeld des Schienenverkehrs legt diese Normenreihe die Qualitätsanforderungen an den Schweißbetrieb für die Neufertigung und Instandsetzung fest.

Bauteilen, Ersatzteilen und Unterbaugruppen wird auf Grundlage ihrer Sicherheitsrelevanz eine Klassifikationsstufe zugeordnet.

Entsprechend dieser Stufen werden Qualifizierungen für das Schweißpersonal des Herstellers festgelegt.

Diese Reihe stellt eine wichtige Verbindung zwischen der während der Entwicklung festgelegten Schweißnahtgüteklasse, der Qualität der Schweißung und des Nachweises der erforderlichen Qualität durch die Inspektion dar.

Diese Normenreihe behandelt keine Produktqualifizierung.

**ANMERKUNG** Diese Normenreihe kann auch von internen und externen Stellen, einschließlich der Zertifizierungsstellen, angewendet werden, um abzuschätzen, ob die Fähigkeiten der Organisation den Anforderungen des Kunden, der Aufsichtsbehörde und der eigenen Organisation genügen.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für das Schweißen metallischer Werkstoffe bei der Herstellung und Instandsetzung von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen.

Dieses Dokument legt anwendbare Konstruktions- und Klassifizierungsregeln fest.

Dieses Dokument legt keine Parameter für die Dimensionierung fest.

ANMERKUNG Anforderungen an Strukturen finden sich in anderen Normen (z. B. EN 12663).

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 1011-2:2001, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 2: Lichtbogenschweißen von ferritischen Stählen*

EN 12663-1:2010+A1:2014, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 1: Lokomotiven und Personenzüge (und alternatives Verfahren für Güterwagen)*

EN 12663-2:2010, *Bahnanwendungen — Festigkeitsanforderungen an Wagenkästen von Schienenfahrzeugen — Teil 2: Güterwagen*

EN 13749:2021, *Bahnanwendungen — Radsätze und Drehgestelle — Festlegungsverfahren für Festigkeitsanforderungen an Drehgestellrahmen*

EN 15085-1:—<sup>1</sup>, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 1: Allgemeines*

EN 15085-2:2020, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 2: Anforderungen an Schweißbetriebe*

EN 15085-4:—<sup>2</sup>, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 4: Fertigungsanforderungen*

EN 15085-5:—<sup>3</sup>, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 5: Prüfung und Dokumentation*

EN 15085-6:—<sup>4</sup>, *Bahnanwendungen — Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 6: Anforderungen für die schweißtechnische Instandsetzung*

EN 15827:2011, *Bahnanwendungen — Anforderungen für Drehgestelle und Fahrwerke*

EN ISO 2553:2019, *Schweißen und verwandte Prozesse — Symbolische Darstellung in Zeichnungen — Schweißverbindungen (ISO 2553:2019, Korrigierte Fassung 2021-09)*

---

1 In Vorbereitung. Dokumentenstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: prEN 15085-1:2021.

2 In Vorbereitung. Dokumentenstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: prEN 15085-4:2020.

3 In Vorbereitung. Dokumentenstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: FprEN 15085-5:2021.

4 In Vorbereitung. Dokumentenstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: FprEN 15085-6:2021.

EN ISO 3452-1:2021, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 3452-1:2021)*

EN ISO 4063:2010, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern (ISO 4063:2009, Korrigierte Fassung 2010-03-01)*

EN ISO 5817:2014, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2014)*

EN ISO 6520-1:2007, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen — Teil 1: Schmelzschweißen (ISO 6520-1:2007)*

EN ISO 6520-2:2013, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen — Teil 2: Pressschweißungen (ISO 6520-2:2013)*

EN ISO 10042:2018, *Schweißen — Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen Legierungen — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 10042:2018)*

EN ISO 10675-2:2021, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen für die Durchstrahlungsprüfung — Teil 2: Aluminium und seine Legierungen (ISO 10675-2:2021)*

EN ISO 13919-1:2019, *Elektronen- und Laserstrahl-Schweißverbindungen — Anforderungen und Empfehlungen für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten — Teil 1: Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ISO 13919-1:2019)*

EN ISO 13919-2:2021, *Elektronen- und Laserstrahl-Schweißverbindungen — Anforderungen und Empfehlungen für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten — Teil 2: Aluminium, Magnesium und ihre Legierungen und reines Kupfer (ISO 13919-2:2021)*

EN ISO 13920:1996, *Schweißen — Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen — Längen- und Winkelmaße — Form und Lage (ISO 13920:1996)*

EN ISO 14555:2017, *Schweißen — Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14555:2017)*

EN ISO 15614-1:2017<sup>5</sup>, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2017)*

EN ISO 15614-12:2021, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 12: Widerstandspunkt-, Rollennaht- und Buckelschweißen (ISO 15614-12:2021)*

EN ISO 17636-1:2022, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 1: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit Filmen (ISO 17636-1:2022)*

EN ISO 17637:2016, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Sichtprüfung von Schmelzschweißverbindungen (ISO 17637:2016)*

EN ISO 17653:2012, *Widerstandsschweißen — Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Torsionsversuch an Widerstandspunktschweißverbindungen (ISO 17653:2012)*

EN ISO 17663:2009, *Schweißen — Qualitätsanforderungen zur Wärmebehandlung beim Schweißen und bei verwandten Prozessen (ISO 17663:2009)*

EN ISO 23277:2015, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Eindringprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 23277:2015)*

EN ISO 25239-5:2020, *Rührreibschweißen — Aluminium — Teil 5: Qualitäts- und Prüfungsanforderungen (ISO 25239-5:2020)*

EN ISO 10447:2015, *Widerstandsschweißen — Prüfung von Schweißverbindungen — Schäl- und Meißelprüfung von Widerstandspunkt- und Buckelschweißverbindungen (ISO 10447:2015)*

### **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 15085-1:—<sup>1</sup> und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

#### **3.1**

##### **Ausnutzung der Beanspruchbarkeit**

Verhältnis der berechneten/gemessenen zur zulässigen Ausnutzung der Beanspruchbarkeit für die berechnete Verbindungsform unter Berücksichtigung des maßgebenden Sicherheitsfaktors

#### **3.2**

##### **zulässige Ermüdungsfestigkeit**

maximale Ermüdungsfestigkeit der Schweißverbindung nach der geltenden Norm/Spezifikation

### **4 Konstruktionsvorgaben**

#### **4.1 Allgemeines**

Alle im Rahmen der Normenreihe EN 15085 hergestellten Schweißverbindungen müssen nach den Anforderungen dieses Dokuments ausgeführt werden, sofern keine strengeren besonderen Produkt-/Projektanforderungen festgelegt werden.

Für neue Ausführungen muss eine Beanspruchungsbeurteilung vorgenommen werden. Für bestehende Ausführungen, die nicht EN 15085 entsprechen, gelten die Anforderungen von EN 15085-6:—<sup>4</sup>.

Die Ergebnisse der Beanspruchungsbeurteilung müssen in Verbindung mit dem Sicherheitsbedürfnis verwendet werden, um die Schweißnahtgüteklasse (CP, en: performance class) nach Tabelle 2 festzulegen. Die Schweißnahtgüteklasse jeder Schweißnaht muss auf der Fertigungszeichnung oder der zugehörigen technischen Dokumentation angegeben werden.

Wenn die Festigkeitsberechnung bereits die Schweißnahtgüteklasse (d. h. die Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten und die Schweißnahtprüfklasse) und das Sicherheitsbedürfnis nach der in diesem Dokument angegebenen Definition berücksichtigt, brauchen Tabelle 1 und Tabelle 2 nicht angewendet zu werden.

ANMERKUNG EN 17149-3:—<sup>5</sup> bietet ein solches Verfahren.

Unabhängig von der Bewertungsmethode müssen für Schweißverbindungen mit hohem Sicherheitsbedürfnis die nach diesem Dokument zulässigen Schweißnahtgüteklassen (CP A, CP B1, CP C1) ausgewählt werden.

CP D ist nur für ein geringes Sicherheitsbedürfnis zulässig.

## 4.2 Abmessung von Schweißverbindungen

Für die Abmessung und die Nahtvorbereitung der verschiedenen Schweißnahtverbindungen siehe Anhang B und Anhang C.

## 4.3 Beanspruchungszustände und Ausnutzung der Beanspruchbarkeit

Der Beanspruchungszustand ergibt sich aus der Ausnutzung der Beanspruchbarkeit nach Tabelle 1 (siehe 3.1).

Der Ermüdungsfestigkeitswert kann aus den entsprechenden Normen/Richtlinien oder aus Ermüdungsprüfungen an repräsentativen Schweißnahtproben abgeleitet werden.

Die statistische Auswertung der Ermüdungsprüfungen muss nach einer geeigneten Norm erfolgen. Die Prüfung der Festigkeit sollte unter Anwendung nur eines kohärenten Berechnungssystems erfolgen.

Europäische Normen für die strukturellen Anforderungen an Schienenfahrzeuge, wie z.B. EN 12663-1:2010+A1:2014, EN 12663-2:2010, EN 13749:2021, EN 15827:2011, müssen angewendet werden.

**Tabelle 1 — Beanspruchungszustände**

| Beanspruchungszustand | Ausnutzung der Beanspruchbarkeit (S) |
|-----------------------|--------------------------------------|
| Hoch                  | $\geq 0,9$                           |
| Mittel                | $0,75 \leq S < 0,9$                  |
| Niedrig               | $\leq 0,75$                          |

## 4.4 Sicherheitsbedürfnis

Das Sicherheitsbedürfnis definiert die Auswirkungen eines Versagens einer einzelnen Schweißnaht mit Hinblick auf die Folgen für Personen, Einrichtungen und die Umwelt.

Die Sicherheitsbedürfnisse sind, wie folgt, eingeteilt:

- Niedrig:** Das Versagen der Schweißnaht führt zu keiner direkten Beeinträchtigung der Gesamtfunktion. Sich daraus ergebende Ereignisse mit Personenschäden sind unwahrscheinlich.
- Mittel:** Das Versagen der Schweißnaht führt zu einer Beeinträchtigung der Gesamtfunktion oder kann zu sich daraus ergebenden Ereignissen mit Personenschäden führen.
- Hoch:** Das Versagen der Schweißnaht führt zu sich daraus ergebenden Ereignissen mit Personenschäden und zu einem Versagen der Gesamtfunktion.

Für eine detailliertere Erklärung der Sicherheitsbedürfnisse sollte auch Anhang G beachtet werden.

## 4.5 Schweißnahtgüteklassen

Die Schweißnahtgüteklassen müssen in der Konstruktionsphase, abhängig vom Sicherheitsbedürfnis und dem Beanspruchungszustand festgelegt werden. Eine Schweißaufsichtsperson sollte im Hinblick auf die Durchführbarkeit und Prüfung der Schweißverbindungen hinzugezogen werden.

Schweißverbindungen von Schienenfahrzeugen sind in sieben Schweißnahtgüteklassen eingeteilt (siehe Tabelle 2).

**Tabelle 2 — Schweißnahtgüteklassen**

| Beanspruchungszustand | Sicherheitsbedürfnis |                    |         |
|-----------------------|----------------------|--------------------|---------|
|                       | Hoch                 | Mittel             | Niedrig |
| Hoch                  | CP A <sup>a</sup>    | CP B2 <sup>b</sup> | CP C2   |
| Mittel                | CP B1 <sup>a</sup>   | CP C2              | CP C3   |
| Niedrig               | CP C1 <sup>b</sup>   | CP C3              | CP D    |

<sup>a</sup> Schweißnahtgüteklassen CP A und CP B1: CP A und CP B1 ist nur für voll durchgeschweißte Nähte und für die Überprüfung voll zugänglicher Schweißnähte während der Fertigung und Instandhaltung gültig.

<sup>b</sup> Schweißnahtgüteklassen CP B2 und CP C1: CP B2 und CP C1 gelten auch für Schweißverbindungen, für die volumetrische ZfP nicht möglich sind. Wenn dieser Fall vorliegt, siehe EN 15085-5:—<sup>3</sup>, Tabelle 1, Fußnote b. Dies sollte in der zugehörigen Dokumentation zur Prüfplanung mit einem Hinweis „erweiterte Oberflächenprüfung notwendig“ vermerkt werden.

Für neue Fertigungen muss die Kombination der Kategorien mit hohem Sicherheitsbedürfnis und hohem Beanspruchungszustand, die zu Schweißnahtgüteklasse CP A führt, vermieden werden. Zur Anwendung in der Instandhaltung siehe EN 15085-6:—<sup>4</sup>.

Die Inspektion aller Schweißverbindungen muss mindestens nach EN 15085-5:—<sup>3</sup>, Tabelle 1, durchgeführt werden.

Führt die Bewertung der Schweißnahtgüteklasse zu CP B1, CP B2 oder CP C1 und ist die Schweißnaht unzugänglich für Prüfung oder Reparatur während der Wartung, muss eine der folgenden Maßnahmen durchgeführt werden:

- Erhöhen der Schweißnahtprüfklasse auf CT 1;
- Änderung der Ausführung:
  - zur Verringerung des Beanspruchungszustands;
  - zur Ermöglichung von Inspektion und Reparatur während der Instandhaltung.

Wenn es nicht möglich ist, die Anforderungen einer Schweißnahtgüteklasse zu erfüllen, muss der Konstrukteur den Beanspruchungszustand reduzieren oder die Konstruktion ändern, siehe Anhang D.

Es sind verschiedene Nachbehandlungsverfahren nach dem Schweißen für die Erhöhung der Ermüdungsfestigkeit möglich. Diese Verfahren können zu einer Herabstufung des Beanspruchungszustands führen.

## 4.6 Schweißnahtprüfklassen

Die Schweißnahtprüfklasse wird anhand der Schweißnahtgüteklasse bestimmt.

Der Zusammenhang zwischen Schweißnahtgüteklasse, Schweißnahtprüfklasse und Prüfungsanforderungen ist in Tabelle 3 festgelegt. Details zur Schweißnahtprüfung sind in EN 15085-5:—<sup>3</sup>, Tabelle 1, weiter definiert.

**Tabelle 3 — Zusammenhang zwischen Schweißnahtgüteklassen und Schweißnahtprüfklassen**

| Be-<br>anspruchungs-<br>zustand | Sicher-<br>heitsbe-<br>dürfnis | Schweiß-<br>nahtgüte-<br>klasse | Bewertungsgruppen<br>für<br>Unregelmäßigkeiten<br>EN ISO 5817:2014<br>EN ISO 10042:2018<br>EN ISO 13919-1:2019<br>EN ISO 13919-2:2021 | Schweiß-<br>nahtprüf-<br>klasse<br><br>Mindest-<br>anforde-<br>rungen | Vo-<br>lume-<br>trische<br>Prü-<br>fungen<br><br>min. | Ober-<br>flächen-<br>prü-<br>fungen<br><br>min. | Sicht-<br>prüfung<br><br>min. |
|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|
| Hoch                            | Hoch                           | CP A                            | B <sup>a</sup>                                                                                                                        | CT 1                                                                  | 100 %                                                 | 100 %                                           | 100 %                         |
| Hoch                            | Mittel                         | CP B2                           | B <sup>a</sup>                                                                                                                        | CT 2                                                                  | 10 %                                                  | 10 %                                            | 100 %                         |
| Hoch                            | Niedrig                        | CP C2                           | C <sup>a</sup>                                                                                                                        | CT 3                                                                  | Nicht<br>erfor-<br>derlich                            | Nicht<br>erfor-<br>derlich                      | 100 %                         |
| Mittel                          | Hoch                           | CP B1                           | B <sup>a</sup>                                                                                                                        | CT 2                                                                  | 10 %                                                  | 10 %                                            | 100 %                         |
| Mittel                          | Mittel                         | CP C2                           | C <sup>a</sup>                                                                                                                        | CT 3                                                                  | Nicht<br>erfor-<br>derlich                            | Nicht<br>erfor-<br>derlich                      | 100 %                         |
| Mittel                          | Niedrig                        | CP C3                           | C <sup>a</sup>                                                                                                                        | CT 4                                                                  | Nicht<br>erfor-<br>derlich                            | Nicht<br>erfor-<br>derlich                      | 100 %                         |
| Niedrig                         | Hoch                           | CP C1                           | C <sup>a</sup>                                                                                                                        | CT 2                                                                  | 10 %                                                  | 10 %                                            | 100 %                         |
| Niedrig                         | Mittel                         | CP C3                           | C <sup>a</sup>                                                                                                                        | CT 4                                                                  | Nicht<br>erfor-<br>derlich                            | Nicht<br>erfor-<br>derlich                      | 100 %                         |
| Niedrig                         | Niedrig                        | CP D                            | D <sup>a</sup>                                                                                                                        | CT 4                                                                  | Nicht<br>erf-<br>or-<br>derlich                       | Nicht<br>erfor-<br>derlich                      | 100 %                         |

<sup>a</sup> Einzelheiten siehe Tabelle 4 bis Tabelle 6

Im Fall einer höheren Schweißnahtprüfklasse als in Tabelle 3 definiert, muss dies in Zeichnungen oder in anderen Dokumenten, z. B. Stücklisten dargestellt sein.

## 5 Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten

### 5.1 Allgemeines

Die Definition und Klassifikation der Schweißnahtunregelmäßigkeiten in Übereinstimmung mit EN ISO 6520-1:2007 und EN ISO 6520-2:2013 sind anwendbar.

### 5.2 Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten bei Schmelzschweißverbindungen (ohne Strahlschweißen)

Die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten im Hinblick auf die Schweißnahtgüteklasse werden im Folgenden beschrieben.

Die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten beim Schmelzschweißen von Stählen und Aluminiumlegierungen sind in Tabelle 4 in Übereinstimmung mit EN ISO 5817:2014 und EN ISO 10042:2018 aufgeführt.

EN ISO 5817:2014, Anhang C, ist nicht anwendbar bei der Herstellung und Instandhaltung von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen.

**Tabelle 4 — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten bei Stählen und Aluminiumlegierungen in Bezug auf Schweißnahtgüteklassen**

| Nr. der Unregelmäßigkeit<br>nach EN ISO 6520-1:2007                 | Schweißnahtgüteklassen                                                                 |                                                                                                                                        |                   |      |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|
|                                                                     | CP A                                                                                   | CP B1/CP B2                                                                                                                            | CP C1/CP C2/CP C3 | CP D |
|                                                                     | Bewertungsgruppe für Unregelmäßigkeiten nach<br>EN ISO 5817:2014 und EN ISO 10042:2018 |                                                                                                                                        |                   |      |
| Gruppe 100                                                          | B                                                                                      | B                                                                                                                                      | C                 | D    |
| Gruppe 200                                                          | B                                                                                      | B                                                                                                                                      | C                 | D    |
| Gruppe 300                                                          | B                                                                                      | B                                                                                                                                      | C                 | D    |
| Gruppe 400                                                          | B                                                                                      | B                                                                                                                                      | C                 | D    |
| 5011, 5012, 5013, 502,<br>504, 506, 509, 511, 510,<br>515, 516, 517 | Nicht zulässig                                                                         | B                                                                                                                                      | C                 | D    |
| 5071, 5072, 601                                                     | B                                                                                      | B                                                                                                                                      | C                 | D    |
| 503, 5213, 512 <sup>a</sup> , 617                                   | Nicht anwendbar                                                                        | B                                                                                                                                      | C                 | D    |
| 505 und mehrere<br>Unregelmäßigkeiten                               | B                                                                                      | Diese Unregelmäßigkeiten werden nicht bewertet                                                                                         |                   |      |
| 5214 [Stahl]                                                        | Nicht anwendbar                                                                        | B                                                                                                                                      | C                 | D    |
| 5214 [Aluminium]                                                    | Nicht anwendbar                                                                        | Zur Konstruktionsdokumentation siehe definiertes<br>geometrisches Maß (z. B. Beeinträchtigungen während<br>des Zusammenbaus vermeiden) |                   |      |
| 602, 610 [Stahl]                                                    | B                                                                                      | B                                                                                                                                      | C                 | D    |
| 602 [Aluminium]                                                     | Annahme hängt von Anwendung ab, z. B. Werkstoff, Korrosionsschutz                      |                                                                                                                                        |                   |      |
| 610 [Aluminium]                                                     | Nicht anwendbar                                                                        |                                                                                                                                        |                   |      |

<sup>a</sup> 512: Übermäßige Asymmetrie bei der Kehlnaht (ungleiche Schenkellänge) wird nicht beurteilt, wenn die Kehlnaht auf einer HY-Naht oder HV-Naht an einem T-Stoß aufgesetzt ist (siehe Anhang B, Nr. 10c und 11c). Die Nahtdicke dieser Kehlnähte hängt von der Länge des kürzeren Schenkels ab.

## 5.3 Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten für Strahlschweißnähte

### 5.3.1 Allgemeines

Die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten im Hinblick auf die Schweißnahtgüteklasse werden im Folgenden beschrieben.

Bewertungsgruppen für Schweißnahtunregelmäßigkeiten müssen EN ISO 13919-1:2019 und EN ISO 13919-2:2021 entsprechen und sind in Tabelle 5 und Tabelle 6 aufgelistet.

**Tabelle 5 — Bewertungsgruppen von Laser- und Elektronenstrahlschweißen für Stähle in Bezug auf die Schweißnahtgüteklasse**

| Unregelmäßigkeitstyp nach EN ISO 13919-1:2019 | Schweißnahtgüteklassen |             |                   |      |
|-----------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------------|------|
|                                               | CP A                   | CP B1/CP B2 | CP C1/CP C2/CP C3 | CP D |
| 1 bis 4, 6, 7, 18                             | B                      | B           | C                 | D    |
| 5, 8, 10 bis 16                               | Nicht zulässig         | B           | C                 | D    |
| 9, 17                                         | Nicht anwendbar        | B           | C                 | D    |

**Tabelle 6 — Bewertungsgruppen von Laser- und Elektronenstrahlschweißen für Aluminium und Aluminiumlegierungen in Bezug auf die Schweißnahtgüteklasse**

| Unregelmäßigkeitstyp<br>nach<br>EN ISO 13919-2:2021 | Schweißnahtgüteklassen |             |                   |      |
|-----------------------------------------------------|------------------------|-------------|-------------------|------|
|                                                     | CP A                   | CP B1/CP B2 | CP C1/CP C2/CP C3 | CP D |
| 1 bis 5, 7, 8, 20                                   | B                      | B           | C                 | D    |
| 6, 9, 11 bis 18                                     | Nicht zulässig         | B           | C                 | D    |
| 10, 19                                              | Nicht anwendbar        | B           | C                 | D    |

### 5.3.2 Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten für Rührreibschweißen

Die Sichtprüfung muss nach EN ISO 17637:2016 durchgeführt werden.

Die Beurteilungskriterien für alle Schweißnahtgüteklassen für zerstörende und zerstörungsfreie Prüfungen müssen mit EN ISO 25239-5:2020, Tabelle A.1, übereinstimmen. Risse, Schlauchporen und Bindefehler sind nicht zulässig.

#### Eindringprüfung:

Die Beurteilung muss mit EN ISO 3452-1:2021 und der Bewertungsgruppe nach EN ISO 23277:2015 Gruppe 2x übereinstimmen.

#### Durchstrahlungsprüfung:

Die Durchstrahlungsprüfungen müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 17636-1:2022, Klasse B, durchgeführt werden. Die Bewertungsgruppe 1 nach EN ISO 10675-2:2021 muss erfüllt werden.

### 5.3.3 Bewertungsgruppen von Schweißnahtunregelmäßigkeiten für Bolzenschweißen in Bezug auf die Schweißnahtgüteklasse

Bolzensgeschweißte Verbindungen sind nur für die Schweißnahtgüteklassen CP C3 und CP D zugelassen. Dabei müssen die Anforderungen nach EN ISO 14555:2017 erfüllt werden.

### 5.3.4 Qualitätsanforderungen an das Widerstandspunktschweißen, Buckelschweißen und Rollennahtschweißen in Bezug auf die Schweißnahtgüteklasse

Die Qualitätsanforderungen an das Widerstandspunktschweißen, Buckelschweißen und Rollennahtschweißen sind in Tabelle F.2 definiert. Für die Oberflächengüte gilt Tabelle F.3.

Widerstandspunktschweißen, Buckelschweißen und Rollennahtschweißen sind für die Schweißnahtgüteklassen CP A, CP B1 und CP B2 nicht zulässig.

### 5.3.5 Qualitätsanforderungen an das Abbrennstumpfschweißen

Die Qualitätsanforderungen an das Abbrennstumpfschweißen von Stählen sind in Anhang E definiert.

### 5.3.6 Festlegung von Qualitätsanforderungen für andere Schweißprozesse

Die Qualitätsanforderungen für andere Schweißprozesse muss vor Beginn der Produktion definiert werden.