



„Anforderungen an Schweißbetriebe“

- für druckbeaufschlagte Bauteile 1. Abschnitt
 - für Stahltragwerke 2. Abschnitt

“Bewertung von Schweißnähten”

- Anforderungen an Schweißaufgaben intern wie extern
- Zulassungen eines Schweißbetrieb nach 3834
- Zulassungen eines Schweißbetrieb nach DGRL 2014/68/EU und AD 2000
- Schweißverfahrensprüfung
- Schweißtechnisches Personal
- Anforderungen an das Equipment
- Anforderungen an die Kategorien
- Anforderungen an die zerstörungsfreie Schweißnahtprüfung
- Aufstellung gültiger Normen und gängiger Abkürzungen

- Wann sind Zulassungen nötig? Wenn die Aufgaben im Abnahmepflichtigen Bereich fallen, bei Fertigung und Montage!
- Welche Zulassungen sind für Schweißarbeiten an Druckbehältern und druckführenden Rohrleitungen nötig?
- Betrieb: ISO 3834; DGRL/AD2000;
- Verfahren: ISO 15607, ISO 15614 & 15613
- Personal: ISO 9606-1, ISO 14732, ISO 14731
Schweißer, Bediener, Schweißaufsicht
- Equipment: Schweißzusätze & Geräte

DIN EN ISO 3834: Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen
von metallischen Werkstoffen

Teil 1: Kriterien für die Auswahl der geeigneten Stufe der
Qualitätsanforderungen

Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen

⇒ Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen

Teil 4: Elementare Qualitätsanforderungen

Teil 5: Dokumente, deren Anforderungen erfüllt werden müssen, um
die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach ISO 3834-
2, ISO 3834-3 oder ISO 3834-4 nachzuweisen

Teil 6: Richtlinie zur Einführung von ISO 3834

Schweißbetriebe für Druckgeräte müssen entsprechend AD HP0,
Abs. 3 mindestens die Standard-Qualitätsanforderungen nach DIN
EN ISO 3834-3 erfüllen!

Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt.

Die Einstufung von Druckgeräten erfolgt über Druck, Volumen/Nennweite und Fluide nach Gefahrenpotential in 4 Kategorien

- Kategorie I => Konformitätsverfahren nach Modul A
- Kategorie II => Konformitätsverfahren nach Modul A2
- Kategorie III => Konformitätsverfahren nach Modul H
- Kategorie IV => Konformitätsverfahren nach Modul H1 / G

AD 2000, Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter:

Betriebe die Komponenten der Kategorie II und höher fertigen, müssen die Zulassungskriterien nach AD HP0 Abschnitt 3.1 bis 3.5 erfüllen und sollte im VdTüV-Merkblatt 1165 gelistet sein.

Betriebe die Komponenten der Kategorie I fertigen müssen die Qualitätsvorgaben der DIN EN ISO 3834-3 erfüllen.

- DIN EN ISO 156xx: Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe
- ISO 15607: Allgemeine Regeln
- ISO 15613: Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung
- ISO 15614: Teil 1, Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen

Anforderungen zur Schweißverfahrensprüfung sind in AD 2000 HP2/1 fest gelegt!

1. Definition der Schweißaufgabe
2. pWPS: vorläufige Schweißanweisung legt die vorläufigen Kriterien und Parameter für die Schweißaufgabe fest
3. Prüfstück wird nach der **pWPS** geschweißt
4. geschweißtes Prüfstück wird von einem unabhängigen Prüfinstitut untersucht und bei positiven Ergebnis wird der **WPQR** „Bericht über die Qualifizierung des Schweißverfahrens“ ausgestellt
5. **WPS** wird nach der pWPS erstellt: gültige Schweißanweisung nach der die Schweißaufgabe ausgeführt werden muss!

Bemerkung: Eine Verfahrensprüfung ist unternehmensbezogen und muss bei Wechsel von Arbeitsbedingungen, Geräte oder Schweißhilfsstoffen (Schweißzusatz und Schutzgas) durch eine Arbeitsprobe bestätigt werden.

- ISO 9606-1: Schweißerprüfung* muss auf Gültigkeit geprüft werden und den Geltungsbereich der Schweißaufgabe abdecken
- ISO 14732: Bedienerprüfung* muss auf Gültigkeit geprüft werden und für die automatisierte Schweißaufgabe gelten
- ISO 14731: Schweißaufsicht - Aufgaben und Verantwortung
 - SchweißFachIngenieur (IWE/EWE): Einsatz ohne Einschränkungen möglich
 - SchweißFachTechniker (IWT/EWT): Einsatz mit Einschränkungen auf bestimmte Werkstoffe
 - SchweißFachMann (IWS/EWS): Einsatz mit Einschränkung auf einfache Werkstoffe

Die Anforderungen zum Personal sind in AD 2000 HP3 fest gelegt!

- *) Prüfbescheinigung **muss** von einer Stellen, die sich planmäßig mit entsprechender Ausbildung beschäftigen ausgestellt sein!

- Schweißzusätze: müssen eine gültige Schweiß-eignungsfeststellung nach AD 2000 W0 haben und im VdTÜV-Kennblatt 1000 gelistet sein.
Das zugehörige VdTÜV-Kennblatt und Abnahmeprüfzeugnis der verwendeten Charge des Schweißzusatzwerkstoff muss vorliegen.
- Schweißgeräte: müssen eine aktuelle UVV-Prüfung für ortsveränderlichen Schweißgeräte (z.B. orbital Anlagen) gemäß DIN EN 60974-4 inkl. Prüfplakette haben und gemäß - Teil 14: kalibriert sein. Dokumente müssen vor Beginn der Schweißarbeiten vorliegen.

	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III	Kategorie IV
Betriebszulassung		X	X	X
Verfahrensprüfung	(X)	X	X	X
Schweißer- / Bedienerprüfung	X	X	X	X
Schweißaufsicht	X	X	X	X
Zugelassene Schweißzusätze	X	X	X	X
Überprüfte Schweißgeräte	X	X	X	X

Eine Zulassung mit höherer Kategorie schließt die niedrigeren Kategorien mit ein. Dieses gilt für die Herstellung der einzelnen Komponente (Fertigung) und die Verbindung zwischen einzelnen den Komponenten (Montage)!

Anforderungen an die zerstörungsfreie Schweißnahtprüfung (ZfP)



- DIN EN ISO 5817 Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahl-schweißen) - Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten
- 3 Bewertungsgruppen D, C, B (niedrig, mittel, hoch), welche die maximale Anzahl und die zulässige Abweichung von Abmessung bei inneren und äußeren Fehlern festlegen
- für druckbeaufschlagte Rohre gilt Bewertungsgruppe B mit 100% Sichtprüfung (VT) und mindestens 10% Röntgenprüfung (RT), siehe AD2000 HP 100 R.
- alle weiteren Nähte an Druckbehältern / Druckgeräten n. AD HP0 100% Sichtprüfung und 10% Oberflächenriss-prüfung (PT)
- Anforderung zum Prüfverfahren ist in AD 2000 HP 5 und die Anforderungen an das Prüfpersonal in AD 2000 HP4 festgelegt
- an Vakuumnähte (kein Druckgerät) ist die Bewertungsgruppe B mit 100% Sichtprüfung (VT) festgelegt. Für besonders kritische Schweißnähte können höhere Anforderungen festgelegt werden!



„Anforderungen nach EN 1090 für Stahltragwerke im bauaufsichtlichen Bereich“

2. Abschnitt

Stand: 27.05.2020

- Anforderungen an Schweißaufgaben intern wie extern
- Kurze Info zur DIN EN 1090
 - Beispiel zur Festlegung der Ausführungsklasse
 - Schadensfolgeklassen, Beanspruchungskategorien, Herstellungskategorien, Matrix zur Ausführungsklasse
 - WPK Werkseigene Produktions Kontrolle
 - Zulassung / CE Kennzeichen / Leistungserklärung
- Zulassungen n. 3834 / Qualitätsanforderungen n. EN 1090
- Qualitätsanforderungen an die SAP
- Schweißtechnisches Personal
- Zuordnung Schweißverfahrensprüfung
- Anforderungen an das Equipment
- Anforderungen an die zerstörungsfreie Schweißnahtprüfung
- Verfahren für Schweißnahtprüfungen

Anforderungen an Schweißaufgaben intern wie extern



- Wann sind Zulassungen nötig? Wenn die Aufgaben im Abnahmepflichtigen Bereich fallen, bei Fertigung und Montage!
- Welche Zulassungen sind für Schweißarbeiten im bauaufsichtlichen Bereich nötig
- Betrieb: ISO 3834; EN 1090;
- Verfahren: ISO 15607 u.v.
- Personal: ISO 9606-1, ISO 14732, ISO 14731
Schweißer, Bediener, Schweißaufsicht
- Equipment: Schweißzusätze & Geräte

DIN EN 1090: „Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken“
diese Norm ist seit dem 1.01.2010 gültig. Es gibt 3 Teile:

Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile

Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken *)

Teil 3: Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken

In der DIN EN 1990 „Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung“ erfolgt die Einteilung in 4 Ausführungsklassen / Execution Class EXC1 bis EXC4 entsprechend einer Zuordnung in:

Schadensfolgeklasse CC, Beanspruchungskategorie SC, Herstellungskategorie PC

Die Anforderungen an die Ausführungsklasse (EXC.) sind in EN 1090-2 Anhang A, **Tabelle A.3** festgelegt. (z.B. für Ausführungsunterlagen und Dokumentation, Schweißen, Konstruktionsmaterial, Korrosionsschutz, mechanische Verbindungen, ...)

Der Hersteller von in den bauaufsichtlichen Bereich fallenden Konstruktionen muss einen Nachweis erbringen, dass er die Anforderungen der DIN EN 1090 erfüllt. Dieses erfolgt über eine entsprechende Zertifizierung durch eine zugelassene Stelle (NB).

)* Inhalt dieser Präsentation

Beispiel zur Festlegung der Ausführungsklasse: Begehbühne mit Geländer an einer Maschine

- Begehbühne mit Geländer an einer Maschine, gefertigt aus dem Werkstoff S 235 JR Profilen.
- Es handelt es sich um eine geschweißte und geschraubte Ausführung, mit durchgehenden Stützfüßen und bauwerkseitigen Bodenverankerung.
- Das geplante Bauwerk wird gemäß den Vorgaben in die **Schadensfolgeklasse** nach 1990 Tabelle 1 eingestuft. Begehbühne mit Geländer für eine Maschine **CC=>1**;
- Die **Beanspruchungskategorie** wird gemäß Tab. B.1 nach DIN EN 1990 für Stahl bestimmen. Im Fall der Begehbühne für Wartungsarbeiten an der Maschine => **SC1**
- Die Festlegung der **Herstellungskategorie** für Stahl gemäß Tab. B.2 nach DIN EN 1990 für die geschweißten Begehbühne aus dem Werkstoff S235 JR ergibt sich die Herstellungskategorie => **PC1**
- In der Tabelle B.3 wird mit den Parametern **CC1**; **SC1** und **PC1** die nötige Ausführungsklasse abgelesen. Im Beispiel => **EXC1**



Schadensfolgeklassen nach DIN EN 1990

Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung



Schadensfolgekategorie CC1	Schadensfolgekategorie CC2	Schadensfolgekategorie CC3
<p>Bauwerke, Tragwerke und Bauteile mit geringen Versagensfolgen . Treppen in Wohngebäuden Geländer in Wohngebäuden Landwirtschaftliche Gebäude ohne regelmäßigen Personenverkehr (z.B. Scheunen, Gewächshäuser) Wintergärten an Wohngebäuden Einfamilienhäuser mit bis zu 4 Geschossen *)</p> <p>Gebäude, die selten von Personen betreten werden, wenn der Abstand zu anderen Gebäuden oder Flächen mit häufiger Nutzung durch Personen mindestens das 1,5 – fache der Gebäudehöhe beträgt *)</p> <p>Andere vergleichbare Bauwerke, Tragwerke und Bauteile</p>	<p>Bauwerke, Tragwerke und Bauteile die nicht unter CC1 oder CC3 aufgeführt sind.</p> <p>z.B. Fußgängerbrücken Straßenbrücken Eisenbahnbrücken Fliegende Bauten Tribünenkonstruktionen Türme und Masten (z.B. Antennentragwerke) Zylindrische Türme (z.B. Schornsteine) <u>Geschweißte Kranbahnen</u></p>	<p><u>Bauwerke, Tragwerke und Bauteile mit extremen Folgen bei Versagen</u> Großflächige Dachkonstruktionen von Versammlungsstätten/Stadien mit mehr als 5000 Zuschauern *) Gebäuden mit mehr als 15 Geschossen *) Wehrverschlüsse bei extremen Abflussvolumen und hohem Gefährdungspotential Sicherheitsbehälter im Kernkraftwerken Straßenbrücken und Eisenbahnbrücken (siehe DIN EN 1991-1-7) über dicht besiedeltem Gebiet oder über Industrieanlagen mit hohem Gefährdungspotential</p>

*) siehe auch EN 1991-1-7, Informativer Anhang A, Tabelle A.1

Anmerkung: Diese Zuordnung gilt nur für Haupttragwerke von Bauwerken, Bauteilen, die nur untergeordnete Bedeutung für das Tragverhalten haben, können in niedrigere Schadensfolgeklassen (CC) eingeordnet werden.

Tabelle B.1 – Vorgeschlagene Kriterien für Beanspruchungskategorien

Kategorien	Merkmale
SC1	<ul style="list-style-type: none"> • Tragwerke und Bauteile, bemessen nur für vorwiegend ruhende Belastung (Beispiel: Gebäude) • Tragwerke und Bauteile mit deren Verbindungen, bemessen für Erdbebeneinwirkungen in Regionen mit geringer Seismizität und in DCL* • Tragwerke und Bauteile, bemessen für Ermüdungseinwirkungen von Kranen (Klasse S0)**
SC2	<ul style="list-style-type: none"> • Tragwerke und Bauteile, bemessen für Ermüdungsbelastungen nach EN 1993. (Beispiele: Straßen- und Eisenbahnbrücken, Krane (Klasse S1 bis S9)**, Schwingungsempfindliche Tragwerke bei Einwirkung von Wind, Fußgängern oder rotierenden Maschinen) • Tragwerke und Bauteile mit deren Verbindungen, bemessen für Erdbebeneinwirkungen in Regionen mit mittlerer oder starker Seismizität und in DCM* und DCH*
<p>* DCL, DCM, DCH: Duktilitätsklassen nach EN 1998-1</p>	
<p>** Zur Klassifizierung von Ermüdungseinwirkungen von Kranen siehe EN 1991-3 und EN 13001-1</p>	

Tabelle B.2 – Vorgeschlagene Kriterien für Herstellungskategorien

Kategorien	Merkmale
PC1	<ul style="list-style-type: none">• Nicht geschweißte Bauteile, hergestellt aus Stahlprodukten aller Stahlsorten• Geschweißte Bauteile, hergestellt aus Stahlprodukten der Stahlsorten <u>unter</u> S355
PC2	<ul style="list-style-type: none">• Geschweißte Bauteile, hergestellt aus Stahlprodukten der Stahlsorten S355 und darüber• Für die Standsicherheit wesentliche Bauteile, die auf der Baustelle miteinander verschweißt werden• Bauteile, die durch Warmumformung gefertigt oder im Verlauf der Herstellung einer Wärmebehandlung unterzogen werden• Bauteile aus Kreishohlprofil-Fachwerkträgern, die besonders geschnittene Endquerschnitte erfordert

Tabelle B.3 – Empfohlene Matrix für die Bestimmung der Ausführungsklasse

Schadensfolgeklassen		CC1		CC2		CC3	
Beanspruchungskategorie n		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Herstellungskategorien	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC3 ^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC4
a EXC4 sollte bei außergewöhnlichen Tragwerken oder bei Tragwerken mit hohen Versagensfolgen angewendet werden, entsprechend der nationalen Vorschriften.							

Anforderungen an den herstellenden Betrieb für die Ausführungsklassen EXC1 bis EXC4 erfolgt gemäß 1090-2 Tabelle A.3

...
Abschnitt 7 Schweißen, Pkt. 7.4 legt die Qualifizierung des Schweißverfahrens und des Schweißpersonals fest!

Bedeutet die eigenständige Überprüfung der Produktion durch den Hersteller. Die Verantwortlichkeiten und Befugnisse, die Vorgaben und das Vorgehen der WPK müssen in einem Fertigungshandbuch mit Arbeitsanweisungen und Formblättern schriftlich festgelegt sein und von einer unabhängigen Prüfstelle zertifiziert sein.

Die folgenden Herstellungsschritte sind je nach Unternehmensstruktur Bestandteil der Zertifizierung:

- Bemessung, Statik
- Schweißen, Schneiden, thermische Verfahren zum Trennen u. Formgeben
- Mechanische Verbindungen
- Korrosionsschutz
- Montage

Rückverfolgbarkeit !

Zulassung

CE Kennzeichen / Leistungserklärung



Die betrieblichen und personellen Anforderungen müssen den Vorgaben der DIN EN 1090 entsprechen.

Der Betrieb muss eine Zulassung nach DIN EN 1090-1 und -2 für Stahl / -3 für Alu vorlegen können.

Auf dem Zertifikat des Betriebes muss:

- die Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle
- die Normen (z.B. DIN EN 1090-2, u.a.)
- die angewendeten Schweißprozesse (z.B. 111 E-Hand, 135 MAG, u.a.)
- die Werkstoffe (max. S355,...)
- die Schweißaufsichtsperson
- der Nachweis der regelmäßige durchgeführten Überprüfung

aufgeführt sein.

Die Ausführungsklasse EXC des Stahltragwerks muss aus dem CE-Kennzeichen / Leistungserklärung des Herstellers hervorgehen.

Eine höhere Ausführungsklasse schließt eine niedrigere Ausführungsklasse bei gleichem Anwendungsgebiet mit ein.

DIN EN ISO 3834: Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen

- Teil 1: Kriterien für die Auswahl der geeigneten Stufe der Qualitätsanforderungen
- Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen
- Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen
- Teil 4: Elementare Qualitätsanforderungen
- Teil 5: Dokumente, deren Anforderungen erfüllt werden müssen, um die Übereinstimmung mit den Anforderungen nach ISO 3834-2, ISO 3834-3 oder ISO 3834-4 nachzuweisen
- Teil 6: Richtlinie zur Einführung von ISO 3834

Für welche Ausführungsklasse welche Qualitätsanforderung erforderlich ist, wird in EN 1090-2 Abschnitt 7.1 wie folgt festgelegt:

- EXC1: Elementare Qualitätsanforderungen; DIN EN ISO 3834-4
- EXC2: Standard-Qualitätsanforderungen; DIN EN ISO 3834-3
- EXC3 & 4: Umfassende Qualitätsanforderungen; DIN EN ISO 3834-2

Qualitätsanforderungen an die SAP für die Ausführungsklassen n. Tabelle 14 EN 1090-2



Tabelle 14 — Technische Kenntnisse des Schweißaufsichtspersonals — Baustähle

EXC	Stähle (Gruppe)	Bezugsnormen	Dicke mm		
			$t \leq 25^a$	$25 < t \leq 50^b$	$t > 50$
EXC2	S235 bis S355 (1.1, 1.2, 1.4)	EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10025-5, EN 10149-2, EN 10149-3, EN 10210-1, EN 10219-1	B	S	C ^c
	S420 bis S700 (1.3, 2, 3)	EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10025-6, EN 10149-2, EN 10149-3, EN 10210-1, EN 10219-1	S	C ^d	C
EXC3	S235 bis S355 (1.1, 1.2, 1.4)	EN 10025-2, EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10025-5, EN 10149-2, EN 10149-3, EN 10210-1, EN 10219-1	S	C	C
	S420 bis S700 (1.3, 2, 3)	EN 10025-3, EN 10025-4, EN 10025-6, EN 10149-2, EN 10149-3, EN 10210-1, EN 10219-1	C	C	C
EXC4	Alle	Alle	C	C	C

^a Stützenfußplatten und Stirnbleche ≤ 50 mm
^b Stützenfußplatten und Stirnbleche ≤ 75 mm
^c Für Stähle bis einschließlich S275 ist Kenntnisstufe S ausreichend.
^d Für Stähle N, NL, M und ML ist Kenntnisstufe S ausreichend.

C = umfassende Kenntnisse :
Schweiß-Fach-Ingenieur
(SFI/IWE/EWE)

S = spezielle Kenntnisse:
Schweiß-Fach-Techniker
(SFT/IWT/EWT)

B = basis Kenntnisse:
Schweiß-Fach-Mann
(SFM/IWS/EWS)

Bei EXC1 muss für eine ausreichende Aufsicht während der Ausführung der Schweißarbeiten gesorgt werden, wie in EN ISO 3834-4 festgelegt.

- ISO 9606-1: Schweißerprüfung* muss auf Gültigkeit geprüft werden und im Geltungsbereich der Schweißaufgabe abdecken
- ISO 14732: Bedienerprüfung* muss auf Gültigkeit geprüft werden und für die automatisierte Schweißaufgabe gelten
- ISO 14731: Schweißaufsicht - Aufgaben und Verantwortung
 - SchweißFachIngenieur (IWE/EWE): Einsatz ohne Einschränkungen möglich (C)
 - SchweißFachTechniker (IWT/EWT): Einsatz mit Einschränkungen auf bestimmte Werkstoffe (S)
 - SchweißFachMann (IWS/EWS): Einsatz mit Einschränkung auf einfache Werkstoffe (B)

Die Anforderungen zum Personal ist fest gelegt!

- *) Prüfbescheinigung **solte** von Stellen die sich planmäßig mit entsprechender Ausbildung beschäftigen sein!

- DIN EN ISO 156xx: Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe
- ISO 15607: Allgemeine Regeln
- ISO 15610: Qualifizierung aufgrund des Einsatzes von geprüften Schweißzusätzen
- ISO 15611: Qualifizierung aufgrund von vorliegender schweißtechnischer Erfahrung
- ISO 15612: Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens
- ISO 15613: Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung
- ISO 15614-Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen
- ISO 15614-Teil 2: Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen

Anforderungen zur Schweißverfahrensprüfung nach Tabelle 12 & 13:

Tabelle 13: Methoden zur Qualifizierung des Schweißverfahrens für die Prozesse 21, 22, 23, 24, 42, 52, 783 und 784
(Punktschweißen, Abbrennstumpfschweißen, Reibschweißen,...)

Tabelle 12: Zuordnung der Schweißverfahrensprüfung/Ausführungsklasse



Tabelle 12 — Methoden zur Qualifizierung der Schweißverfahren für die Prozesse 111, 114, 12, 13 und 14

Methoden zur Qualifizierung		EXC2	EXC3 EXC4
Schweißverfahrensprüfung	EN ISO 15614-1 ^a EN ISO 17660-1/ EN ISO 17660-2 ^b	X	X
Vorgezogene Arbeitsprüfung	EN ISO 15613 EN ISO 17660-1/ EN ISO 17660-2 ^b	X	X
Standardschweißverfahren	EN ISO 15612	X	X ^c
Vorliegende schweißtechnische Erfahrung	EN ISO 15611	X	—
Einsatz von geprüften Schweißzusätzen	EN ISO 15610		
X zulässig — nicht zulässig			
^a Die Qualifizierung der Schweißverfahren nach EN ISO 15614-1:2017 muss der Stufe 2 entsprechen. ^b Nur bei Verbindungen zwischen Betonstahl und anderen Stahlbauteilen zu verwenden. ^c Sofern nach den Ausführungsunterlagen zulässig.			

EN ISO 17660 “Schweißen von Betonstahl“

- Schweißzusätze: müssen eine gültige CE-Kennzeichnung mit **Declaration of Performance (DoP)** haben. Das zugehörige Abnahmeprüfzeugnis der verwendeten Charge des Schweißzusatzwerkstoff muss vorliegen.
- Schweißgeräte: müssen eine aktuelle UVV-Prüfung für ortsveränderlichen Schweißgeräte (z.B. orbital Anlagen) gemäß DIN EN 60974-4 inkl. Prüfplakette haben und gemäß - Teil 14: kalibriert sein. Dokumente müssen vor Beginn der Schweißarbeiten vorliegen.

Anforderungen an die zerstörungsfreie Schweißnahtprüfung (ZFP)



- DIN EN ISO 5817 Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) - Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten
- 3 Bewertungsgruppen D, C, B (niedrig, mittel, hoch), welche die maximale Anzahl und Abmessung von inneren und äußeren Fehlern festlegen
- Umfang der mindest Anforderungen an die zerstörungsfreie Schweißnahtprüfung für die entsprechende Ausführungsklasse gemäß EN 1090-2 Tabelle 24

Anforderungen zur Schweißnahtprüfung nach DIN EN 1090-2, Tabelle 24

Tabelle 24 — Umfang der routinemäßigen ergänzenden ZfP

Schweißnahtart	Werkstatt- und Baustellennähte		
	EXC1	EXC2	EXC3 ^a
Querverlaufende Stumpfnähte und teilweise durchgeschweißte Nähte in Stumpfstoßen:	0 % ^b	10 %	20 %
Querverlaufende Stumpfnähte und teilweise durchgeschweißte Nähte:			
— in Doppel-T-Stößen	0 % ^b	10 %	20 %
— in T-Stößen	0 %	5 %	10 %
Querverlaufende Kehlnähte ^c :			
mit $a > 12 \text{ mm}$ oder $t > 30 \text{ mm}$	0 %	5 %	10 %
mit $a \leq 12 \text{ mm}$ und $t \leq 30 \text{ mm}$	0 %	0 %	5 %
Vollständig durchgeschweißte Längsnähte ^d zwischen Steg und Obergurt bei Kranbahnträgern	0 %	10 %	20 %
Andere Längsnähte ^d , Nähte angeschweißter Steifen und Nähte, die in den Ausführungsunterlagen als druckbeansprucht spezifiziert sind	0 %	0 %	5 %
^a Bei EXC4 muss der prozentuale Umfang mindestens dem von EXC3 entsprechen. ^b 10 % für Nähte, die in Stahl \geq S420 ausgeführt werden. ^c Die Bezeichnungen a bzw. t beziehen sich auf die Kehlnahtdicke und den dicksten verbundenen Grundwerkstoff. ^d Längsnähte verlaufen parallel zur Bauteilachse. Alle anderen Nähte werden als querverlaufende Nähte betrachtet.			

Die Anforderungen an die Bewertung der Schweißnähte entsprechend Abschnitt 7.6 „Abnahmekriterien“ nach EN 1090-2

Verfahren für Schweißnahtprüfungen zerstörend (ZP) und zerstörungsfrei (ZfP)



Verfahren	DIN EN ISO	Personal
Zerstörende SNP		
Bruchprüfung	9017 Bruchprüfung	
Zugprobe	4136 Querzugversuch; 5178 Längszugversuch am SG	
Aufschweißbiegeversuch	5173 Biegeprüfung	
Kerbschlagprobe	9016 Kerbschlagbiegeversuch; 148-1 Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy	
Härte/Mikrohärte	9015-1 Härteprüfung; -2 Mikrohärteprüfung	
Schliffbilder	17639 Makro-und mikroskopische Untersuchung von SWN	
Zugprobe "Kreuzzugprobe"	9018 Zugversuch am Doppel-T-Stoß / Überlappstoß	
Zerstörungsfreie SNP		
	17635 ZFP von Schweißverbindungen, allgemeine Regeln	9712 Qualifizierung und Zertifizierung von Personal für ZFP
Durchstrahlung/Röntgen	17636 Durchstrahlungsprüfung	
Magnetpulver (St)	17638 Magnetpulverprüfung	
Wirbelstromprüfung (CrNi)	17643 Wirbelstromprüfung von Schweißverbindungen durch Vektorauswertung	
Farbeindring	3452-1 Eindringprüfung	
Ultraschall	17640 Ultraschallprüfung Techniken, Prüfklassen und Bewertung	
Sichtprüfung	17637 Sichtprüfung von Schmelzschweißverbindungen	
PMI Test	Positiv-Material-Inspection; Materialanalyse	

SNP = Schweiß-Naht-Prüfung

Aufstellung gültiger Normen und gängiger Abkürzungen



Druckgeräterichtlinie, DGRL	2014/68/EU
http://www.druckgeraete-online.de/seiten/frameset2.htm	
AD 2000 Merkblatt A ...	Ausführung
AD 2000 Merkblatt B ...	Berechnung
AD 2000 Merkblatt W ...	Werkstoff
AD 2000 Merkblatt HP ...	Herstellung u. Prüfung
Schweißerprüfungen	ISO 9606
Bedienerprüfung	ISO 14732
Schweißverfahrensprüfungen	ISO 15614
Zugelassener Schweißbetrieb	ISO 3834
Schweißnahtbewertung	ISO 5817
Ordnungsnummern der Schweißverfahren	ISO 4063
Alg. Toleranzen bei Schweißkonstruktionen	ISO 13920
Allgemeintoleranzen für Form und Lage	ISO 2768
Schweißaufsicht Aufgaben u. Verantwortung	ISO 14731
Zugelassenes Personal für ZfP	ISO 9712

pWPS	pre Welding Procedure Specification
WPS	Welding Procedure Spezifikation
WPQ	Welding Procedure Qualification
WPQR	Welding Procedure Qualification Record
ZfP	Zerstörungsfreie Prüfung
RT	Röntgen Prüfung
PT	Farbeindring Prüfung
MT	Magnetpulver Prüfung
US	Ultraschall Prüfung
VT	Visuelle Prüfung
PMI	Positiv Material Inspection
ZP	Zerstörende Prüfung
SAP (L)	Schweiß Aufsicht Person (Lieferant) verantwortliche Schweißaufsichtsperson für das FAIR Projekt
vSAP	
SFI/EWE/IWE	Schweißfachingenieur/Europäischer/Internationaler
SWT/EWT/IWT	Schweißtechniker/Europäischer/Internationaler
SWM/EWS/IWS	Schweißfachmann/Europäischer/Internationaler
WEZ	Wärmeeinflußzone
SZW	Schweißzusatzwerkstoff
ITP	Inspection and Testplan
NB	Notify Body, benannte Stelle

A detailed 3D wireframe rendering of a roller coaster track, showing multiple loops and curves. The track is composed of many parallel lines, giving it a sense of depth and structure. In the background, there are smaller wireframe structures that appear to be parts of a roller coaster station or other track sections.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Christoph Ferling
Abteilung: QUA
Projekt FAIR Schweißaufsicht
Telefon: +49-6159-71-3493
E-Mail: [C.Ferling\(at\)gsi.de](mailto:C.Ferling(at)gsi.de)