

Klassifikation: Schweißen (für Werknormen und Regelblätter)
Allgemeine, übergeordnete Festlegungen (für Werke-Standards)

Inhalt

1	Anwendungsbereich	2
2	Änderungen.....	2
3	Frühere Ausgaben	2
4	Begriffe und Symbole	2
5	Qualitätsmanagement (QM)	3
5.1	Qualitätsanforderungen.....	3
5.2	Qualitätsnachweise	4
5.3	Schweißplan	4
5.4	Schweißtechnisches Personal, Schweißaufsicht	5
6	Werkstoffeinsatz (Schweißbeignung)	7
7	Stahlbauten/Stahlkonstruktionen.....	8
7.1	Geltende Normen.....	8
7.2	Prüfungen.....	10
8	Industrieleitungen	10
8.1	Geltende Normen.....	10
9	Erdverlegter Rohrleitungsbau	12
9.1	Stahlleitungen	12
9.1.1	Geltende Normen.....	12
9.2	Nachträglicher Korrosionsschutz, Umhüllen.....	14
9.2.1	Geltende Normen.....	14
9.3	Kunststoffleitungen.....	14
9.3.1	Geltende Normen.....	14
9.3.2	Kunststoffbahnen.....	16
9.3.3	Geltende Richtlinie.....	16
9.4	Schweißen von Betonstahl.....	16
9.4.1	Geltende Normen.....	16
9.5	Bolzenschweißen.....	16
9.5.1	Geltende Norm.....	16
9.6	Gusseisen	17
9.6.1	Geltende Normen und Richtlinien	17
9.7	Kupfer- und Lötverbindungen	17
9.7.1	Geltende Normen und Richtlinien	17
10	Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz	18
11	Normative Verweisungen	20

Gesamtumfang 26 Seiten

1 Anwendungsbereich

Diese Norm umfasst die geltenden Anforderungen der Berliner Wasserbetriebe an interne und externe Auftragnehmer zur Absicherung von Schweiß- und Lötarbeiten an Rohrleitungen, Behältern und Baugruppen aus Stahl, Gusseisen, Kupfer, Aluminium und Kunststoff in den Anlagenteilen der Berliner Wasserbetriebe sowie deren Betriebsgelände und im öffentlichen Straßenland.

Diese Norm ergänzt und spezifiziert die Grundsätze zur Produktsicherheit der Berliner Wasserbetriebe und orientiert sich am deutschen bzw. EU Recht.

Neben der Herstellung von materiellen Produkten gehört hierzu auch die Einbringung von produktbezogenen Dienstleistungen, sofern sie Auswirkungen auf die Sicherheit von Produkten haben können, wie etwa Projektleistungen oder Konfigurations- und Wartungsleistungen.

2 Änderungen

Gegenüber WN 500/Rgbl. 50:2015-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Norm wurde vollständig überarbeitet und neu gegliedert;
- b) Geltungsbereich auf Werke ausgeweitet und daher Bezeichnung in WN 500/Rgbl. 50/WS 5000 erweitert.

3 Frühere Ausgaben

- Anlage zu den Verdingungsunterlagen der Berliner Wasserbetriebe; Richtlinie für die Ausführung von Schweißarbeiten an Stahlrohrleitungen, undatiert
 - Technische Richtlinie; Schlammbehandlungsanlagen, Schweißen, 11/1996
 - Technische Richtlinie; Schweißen, 08/2000, 05/2001
 - Schweißtechnische Anforderungen, 61/VO-003.01, 03/2003
- WN 500: 1991-11; 1992-04; 1997-07; 1999-06; 2008-04
WN 500/Rgbl. 50: 2010-10, 2012-07

4 Begriffe und Symbole

AG	Auftraggeber
AGFW	Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft
AN	Auftragnehmer
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
DVS	Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren
MT	magnetic particle testing (Magnetpulverprüfung)
PREN	Pitting Resistance Equivalent Number (Lochfraß Widerstand-Wirksumme)
PT	penetrant testing (Farbeindringprüfung)
QM	Qualitätsmanagement
RT	radiographic testing (Durchstrahlungsprüfung)
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
UT	ultrasonic testing (Ultraschallprüfung)
VT	visual testing (Sichtprüfung)

5 Qualitätsmanagement (QM)

5.1 Qualitätsanforderungen

Organisations- und Aufsichtspflichten

Durch die Erfüllung der Organisations- und Aufsichtspflicht seitens aller Führungskräfte und Mitarbeiter ist sicherzustellen, dass Entwicklungs-, Konstruktions-, Planungs- und Produktbeobachtungsfehler in der Anwendung von Schweißverfahren und Herstellung von Schweißbaugruppen (Rohrleitungen, Stahlbaugruppen etc.) vermieden werden.

Hierbei sind bei der Planung, Ausführung und Beschaffung geltende Normen und Regelwerke der Schweißtechnik zu beachten und zur Anwendung zu bringen.

Die damit in Verbindung stehenden Entwicklungs-, Planungs- und Verwaltungseinheiten sind in das System zur Produktsicherheit einzubinden.

Die Produktsicherheitsaspekte im Qualitätsmanagementsystem und die umgesetzten Maßnahmen zur Produktsicherheit müssen ihrem Umfang, dem jeweiligen Tätigkeitsbereich, dem Risikopotenzial der Produkte und Leistungen und ihrer organisatorischen Zuordnung angemessen sein.

Hinweis:

Für alle zitierten Normen und technischen Regeln ist die DIN EN ISO 3834 die Basis notwendiger Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen an Rohrleitungen, Behältern und Stahlkonstruktionen für ein gelebtes und zertifiziertes Qualitätssicherungssystem.

Tabelle 1 – Qualitätsanforderungen Übersicht

Norm	Beschreibung	Mindestanforderung
DIN EN ISO 3834	Qualitätsanforderungen für schmelzgeschweißte Bauteile und Konstruktionen	DIN EN ISO 3834-1 bis 5
DIN EN 1090-2	Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken	DIN EN ISO 3834-2
DIN EN 1090-3	Technischen Regeln für die Ausführung von Tragwerken aus Aluminium	DIN EN ISO 3834-2
DIN EN 13480-4	Anforderungen an die Fertigung und Verlegung, einschließlich der Halterungen von Rohrleitungssystemen	DIN EN ISO 3834- 2 oder -3
DVGW GW 350 (A)	Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung	DIN EN ISO 3834, Teil: siehe Qualitätsanforderungsstufen nach DVGW GW 350 (A)
DIN EN ISO 17660-1	Schweißen von Betonstahl - Tragende Schweißverbindungen	DIN EN ISO 3834-3
DIN EN ISO 17660-2	Schweißen von Betonstahl - Nichttragende Schweißverbindungen	DIN EN ISO 3834-4
DIN EN ISO 14555	Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen	DIN EN ISO 3834-2 oder -3

5.2 Qualitätsnachweise

Der AN hat die in der Tabelle 2 aufgeführten Nachweise bzw. Dokumente dem AG schriftlich vorzulegen.

Tabelle 2 – Vom AN zu erbringende schriftliche Nachweise

Art der Nachweise	Beschreibung/Normenverweis
Qualitätsberichte Schweißen	Dokumentation nach DIN EN 1090-2 gemäß Abschnitt 12.4 (Inspektions- und Prüfplan)
Materialprüfbescheinigungen nach DIN EN 10204	Abnahmeprüfzeugnis 3.1 für nichtrostende Stähle
Materialprüfbescheinigungen nach DIN EN 10204	Werkszeugnis 2.2 für Baustähle Mindeststreckgrenze $\leq 355 \text{ N/mm}^2$ und Kerbschlagarbeit, die bei einer Temperatur von 0°C oder 20°C zu prüfen ist
Materialprüfbescheinigungen nach DIN EN 10204	Abnahmeprüfzeugnis 3.1 für Baustähle Mindeststreckgrenze $\leq 355 \text{ N/mm}^2$ und Kerbschlagarbeit, die bei einer Temperatur von unter 0°C zu prüfen ist
Materialprüfbescheinigungen nach DIN EN 10204	Abnahmeprüfzeugnis 3.1 für Baustähle Mindeststreckgrenze $> 355 \text{ N/mm}^2$
Protokoll der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)	DIN EN 1090-1:2012-02, Tabelle B.1
Befähigungsnachweise der Schweißer und Bediener von Schweißeinrichtungen	DIN EN ISO 9606-1 und DIN EN ISO 14732
	DVS 2212 und DVS 2213 für Schweißarbeiten an Kunststoffbauteilen
	DIN EN ISO 17660-1:2006-12, Abschnitt 9.2 für Schweißarbeiten an Betonstählen
	DIN EN ISO 14555, DVS 0714
	DIN EN ISO 9606-2 für Schweißarbeiten an Aluminiumbauteilen
Schweißaufsicht	Qualifizierungsnachweis nach DIN EN 14731 bzw. DIN 35226 (CEN/TR 16862)
Befähigungsnachweise der Schweißfachbetriebe	Eignung des Herstellbetriebes für Schweißarbeiten an Stahlbauten/Hochbauten gemäß DIN EN 1090-2
	Eignung des Herstellbetriebes für Schweißarbeiten an druckführenden Anlagen gemäß DGRL (Druckgeräterichtlinie)
	Eignung des Herstellbetriebes für Schweißarbeiten an industriellen Rohrleitung nach DIN EN 13480 und DVGW GW 350 (A)
	Eignung des Herstellbetriebes für Schweißarbeiten an thermoplastischen Kunststoffen nach DVS Richtlinie 2207-1
	Bescheinigung der jeweiligen Prüfstelle, z. B. nach AD 2000-Merkblatt HP 0, für Schweißarbeiten an überwachungsbedürftigen Anlagen nach GPSG § 2 Abs. 7

5.3 Schweißplan

Ein Schweißplan gemäß DIN EN 1090-2 Punkt 7.2 ist grundsätzlich vorzulegen.

5.4 Schweißtechnisches Personal, Schweißaufsicht

Der AN muss über mindestens eine sachkundige Schweißaufsichtsperson verfügen, die für die fachgerechte Ausführung der Schweißarbeiten verantwortlich ist. Schweißaufsichtspersonen müssen eine den Fertigungsanforderungen angemessene Ausbildung und Erfahrung besitzen. Die Aufgaben und Verantwortung der Schweißaufsichtsperson sind in DIN EN ISO 14731 festgelegt. Die verantwortliche Schweißaufsichtsperson und deren Vertreter sind dem AG zu benennen. Wird die Schweißaufsicht von mehreren Personen ausgeübt, so sind deren Aufgaben und Verantwortlichkeiten für jede Person einzeln festzulegen und anzugeben. In Bezug auf die zu beaufsichtigenden Schweißarbeiten muss das Schweißaufsichtspersonal nach Tabelle 3 bzw. Tabelle 4 qualifiziert sein.

Tabelle 3 – Mindestqualifikation des Schweißaufsichtspersonals für Baustähle

Ausführungsklasse nach DIN EN 1090-1	Stähle	Materialdicke [mm]		
		t ≤ 25 ^{a)}	25 < t ≤ 50 ^{b)}	t ≥ 50
EXC2	S235 – S355	SFM	ST	SFI
	S420 – S700	ST	SFI	SFI
EXC3	S235 – S355	ST	SFI	SFI
	S420 – S700	SFI	SFI	SFI
EXC4	alle	SFI	SFI	SFI

^{a)} Stützenfußplatten und Stirnbleche ≤ 50 mm
^{b)} Stützenfußplatten und Stirnbleche ≤ 75 mm
 SFI Schweißfachingenieur
 ST Schweißtechniker
 SFM Schweißfachmann

Tabelle 4 – Mindestqualifikation des Schweißaufsichtspersonals für nichtrostende Stähle

Ausführungsklasse nach DIN EN 1090-1	Stähle	Materialdicke [mm]		
		t ≤ 25 (a)	25 < t ≤ 50 (b)	t ≥ 50
EXC2	austenitische	SFM	ST	SFI
	austenitisch-ferritische	ST	SFI	SFI
EXC3	austenitisch	ST	SFI	SFI
	austenitisch-ferritische	SFI	SFI	SFI
EXC4	alle	SFI	SFI	SFI

SFI Schweißfachingenieur
 ST Schweißtechniker
 SFM Schweißfachmann

Verantwortliche Kunststoffschweißaufsichten

Verantwortliche Kunststoffschweißaufsichten müssen eine Qualifikation in Übereinstimmung mit DIN 35226 (CEN/TR 16862) besitzen und eine mindestens dreijährige praktische Tätigkeit bei der Errichtung und Instandsetzung von Gas- bzw. Wasserrohrleitungen nachweisen, die zum Zeitpunkt der Prüfung des Unternehmens nicht länger als fünf Jahre zurückliegt (Nachweis analog wie für verantwortliche Fachaufsicht gemäß Abschnitt 5.2, Tabelle 2).

Für PE werden die obigen Anforderungen eingehalten, wenn eine Ausbildung, Prüfung und regelmäßige Fortbildung (mindestens einmal alle fünf Jahre) nach DVGW GW 331 (M) vorliegt.

Schweißerlaubnis

Die Schweißarbeiten sind bei der örtlichen Bauüberwachung des AG anzumelden und dürfen erst nach Erteilung der schriftlichen Arbeitserlaubnis durch den AG begonnen werden. Die örtliche Bauaufsicht behält sich vor, vor Beginn der Schweißung die Vorbereitung und die Rahmenbedingungen zu überprüfen.

Die Schweißarbeiten sind durch die qualifizierte Schweißaufsicht des AN zu überwachen.

Für die Durchführung der Schweißarbeiten sind die Vorgaben der Normen aus Tabelle 5 einzuhalten.

Tabelle 5 – Vorgaben für die Durchführung von Schweißarbeiten

Art der Schweißarbeit	Ausführung nach Norm
Schweißnahtvorbereitung und Nahtformen an Stahlbauten	DIN EN ISO 9692-1
Schweißen im metallischen Rohrleitungsbau	DIN EN 13480-4:2017-12, Abschnitt 9
Schweißverfahren für Kunststoffe	DIN 1910-3, DVGW GW 30 (A), DVS 2207
Schweißen von Betonstählen	DIN EN ISO 17660-1 und -2
Schweißen an Aluminiumbauten	DIN EN 1090-3 und DIN EN ISO 9692-3

Die Schweißnahtgüte muss je nach Bauteil und Material den Anforderungen der Bewertungsgruppen aus Tabelle 6 genügen.

Tabelle 6 – Schweißnahtbewertungsgruppen nach DIN EN ISO 5817, DVS 2202, DVS 0603 und DIN EN ISO 10042

Schweißnähte an:	Bewertungsgruppe	Norm
Kesselanlagen, Druckbehältern, Dampfleitungen, Heißwasserleitungen, Gasleitungen (einschl. Faulgas, Biogas)	B	DIN EN ISO 5817
Rohrleitungen unter Brücken, im Kreuzungsbereich von Bahnanlagen und Autobahnen	B	
Rohrleitungsteilen, die werkseitig gefertigt werden (Formstücke)	B	
Stahlbauten, einschließlich Rohrhalterungen, Konsolen, Befestigungselemente	C ^{a)}	
Allen übrigen Rohrleitungen (ausgenommen nichtrostende Stähle) wie Wasserleitungen, Entwässerungsleitungen, Abwasserdruckleitungen, Schlammleitungen, Abwasserkanälen	C	
Nichtrostenden Stählen	B ^{b)}	
Bauteilen, die für eine Beschichtung aus organischen Werkstoffen vorgesehen sind	B ^{c)}	
Bauteilen aus Kunststoff	I	DVS 2202
Bauteilen aus Gusseisen	A	DVS 0603
Bauteilen aus Aluminium	B	DIN EN ISO 10042

^{a)} Wird auf Zeichnungsunterlagen eine höhere Bewertungsgruppe gefordert, gilt diese.

^{b)} An medienführenden Anlagen sowie Bauteilen unter Wasser bzw. in der Wasserwechselzone sind abweichend von der Bewertungsgruppe B folgende Fehler nicht zulässig: Einbrandkerben (5011, 5012), Wurzelkerben (5013), Schweißspritzer (602).

^{c)} Abweichend von der Bewertungsgruppe B sind folgende Fehler nicht zulässig: Einbrandkerben (5011, 5012) Wurzelkerben (5013), Schweißspritzer (602), Oberflächenpore (2017), schroffer Nahtübergang (505); zusätzlich gilt DIN EN 14879-1.

6 Werkstoffeinsatz (Schweißignung)

Werkstoffeinsatz/Werkstoffauswahl im korrosiven Bereich

Neben der Wirksumme PREN als Auswahlkriterium für die Korrosionsbeständigkeit von Materialien, ist zu berücksichtigen, ob der verwendete Werkstoff gegen interkristalline Korrosion im geschweißten Zustand weiterhin beständig ist.

Verwendete nichtrostende Stähle sollten einen Masseanteil des Elements Chrom von mind. 12 % und möglichst nicht mehr als 0,12 % Kohlenstoff enthalten.

Tabelle 7 – Korrosionsbeständige Materialien unter Verwendung nach DIN EN ISO 12944-2^{a)}

Werkstoff	Werkstoff-Nr.	Massenanteil Hauptlegierungselemente [%]				Wirksumme (PREN)	Schweißignung beachten
		DIN EN 10088-4	Cr	Ni	Mo		
Nichtrostender Stahl	1.4404	X2CrNiMo17-12-2	16,5 - 18,5	10,0 - 13,0	2,0 - 2,5	23,0 - 28,0	geeignet
	1.4541	X6CrNiMoTi17-18-10	17,0 - 19,0	9,0 - 12,0		17,0 - 19,0	
	1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	16,5 - 18,5	10,5 - 13,5	2,0 - 2,5	25,0	
	1.4580	X6CrNiMoNb17-12-2	16,5 - 18,5	10,5 - 13,5	2,0 - 2,5	25,0	
Duplex Stahl	1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	21,0 - 23,0	4,5 - 6,5	2,5 - 3,5	30,0 - 38,0	Merkblatt DVS 0946
	1.4539	X2NiCrMoCu25-20-5	19,0 - 21,0	24,0 - 26,0	4,0 - 5,0	34,0 - 40,0	
Super Duplex Stahl	1.4410	X2CrNiMo25-7-4	24,0 - 26,0	6,0 - 8,0	3,0 - 4,5	35,0 - 42,0	
	1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4	24,0 - 26,0	6,0 - 8,0	3,0 - 4,0	37,0 - 44,0	
^{a)} DIN EN ISO 12944-1 bis 8 - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen (ISO 12944-2:2017)							

Titanhaltige Stähle, z. B. Werkstoffnummer 1.4541, 1.4571 und 1.4510 nach DIN EN 10088-1, dürfen nicht mit N₂-haltigen Schutz-/Formiergasen verarbeitet werden.

Überwachungsbedürftige Anlagen

Schweißarbeiten an überwachungsbedürftigen Anlagen erfordern die vorherige Absprache mit der zuständigen Stelle der Berliner Wasserbetriebe (Bauleitung/Bauüberwachung/ verantwortliche Schweißaufsichtsperson) und/oder dem Sachverständigen einer Überwachungsstelle (z. B. TÜV).

7 Stahlbauten/Stahlkonstruktionen

7.1 Geltende Normen

DIN EN 1993 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

Anforderungen der Ausführungsklassen nach dem Eurocode 3 DIN EN 1993:

Ausführungsklasse EXC1

Statisch und quasi-statisch beanspruchte Bauteile oder Tragwerke aus Stahl bis zur Festigkeitsklasse S275 und Werkstoffdicke bis max. 20 mm und Kopf- und Fußplatten bis max. 30 mm, für die einer der folgenden Punkte vollständig zutrifft:

- a) Tragkonstruktionen mit
bis zu zwei Geschossen aus Walzprofilen ohne biegesteife Kopf-, Fuß- und Stirnplattenstöße mit einer maximalen Geschosshöhe von 3 m,
druck- und biegebeanspruchte Stützen ohne Stoß,
Biegeträgern mit bis zu 5 m Spannweite und Auskragungen bis 2 m,
charakteristischen veränderlichen, gleichmäßig verteilten Einwirkungen/Nutzlasten bis $2,5 \text{ kN/m}^2$ und charakteristischen veränderlichen Einzelnutzlasten bis 2,0 kN;
- b) Tragkonstruktionen mit max. 30° geneigten Belastungsebenen (z. B. Rampen) mit Beanspruchungen durch charakteristische Achslasten von max. 63 kN oder charakteristische veränderliche, gleichmäßig verteilte Einwirkungen/Nutzlasten von bis zu $17,5 \text{ kN/m}^2$ in einer Höhe von max. 1,25 m über festem Boden wirkend;
- c) Treppen, Geländer und Balkone in Wohngebäuden bis zu 12 m Konstruktionshöhe;
- d) landwirtschaftliche Gebäude ohne regelmäßigen Personenverkehr (z. B. Scheunen);
- e) Wintergärten an Wohngebäuden;
- f) 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.

Ausführungsklasse EXC1 gilt auch für andere vergleichbare Bauwerke, Tragwerke u. Bauteile.

Ausführungsklasse EXC2

Statisch, quasi-statisch und ermüdungsbeanspruchte Bauteile oder Tragwerke aus Stahl bis zur Festigkeitsklasse S700, die nicht den Ausführungsklassen EXC1, EXC3 oder EXC4 zuzuordnen sind.

Ausführungsklasse EXC3

Statisch, quasi-statisch und ermüdungsbeanspruchte Bauteile oder Tragwerke aus Stahl bis zur Festigkeitsklasse S700, für die mindestens einer der folgenden Punkte zutrifft:

- a) Dachkonstruktionen von Versammlungsstätten/Stadien;
- b) Gebäude mit mehr als 15 Geschossen;
- c) folgende Tragwerke oder deren Bauteile:
Geh- und Radwegbrücken, Straßenbrücken, Eisenbahnbrücken,
fliegende Bauten
Türme und Maste wie z. B. Antennentragwerke,
Kranbahnen,
zylindrische Türme, wie z. B. Tragrohre für Schornsteine;
- d) Bauteile für den Stahlwasserbau, wie Verschlüsse, Kanalbrücken, Schiffshebwerke.

Ausführungsklasse EXC3 gilt auch für andere vergleichbare Bauwerke, Tragwerke u. Bauteile

Ausführungsklasse EXC4

In diese Ausführungsklasse fallen alle Bauteile oder Tragwerke der Ausführungsklasse EXC3 mit extremen Versagensfolgen für Menschen und Umwelt, wie z. B.:

- a) Straßenbrücken und Eisenbahnbrücken über dicht besiedeltem Gebiet oder über Industrieanlagen mit hohem Gefährdungspotential;
- b) Sicherheitsbehälter in Kernkraftwerken.

Tabelle 8 – Zusammenfassung DIN EN 1090-2

Abschnitte der DIN EN 1090-2: 2018-09	EXC1	EXC2	EXC3	EXC4
<u>Ausführungsunterlagen und Dokumentation</u> <u>Herstellerdokumentation</u>				
Qualitätsdokumentation	Nein (keine Anforderung)	Ja	Ja	Ja
<u>Konstruktionsmaterialien, Identifizierbarkeit, Prüfbescheinigungen und Rückverfolgbarkeit</u>				
Prüfbescheinigungen	siehe DIN EN ISO 1090-2:2018-09, Tabelle 1	siehe DIN EN ISO 1090-2:2018-09, Tabelle 1	siehe DIN EN ISO 1090-2:2018-09, Tabelle 1	siehe DIN EN ISO 1090-2:2018-09, Tabelle 1
Rückverfolgbarkeit	Nein (keine Anforderung)	Ja (eingeschränkt)	Ja (vollständig)	Ja (vollständig)
Kennzeichnung	Nein	Ja	Ja	Ja
<u>Vorprodukte für den Stahlbau</u>				
Grenzabmaße der Dicke	Klasse A	Klasse A	Klasse A	Klasse A
Oberflächenbeschaffenheit	Flacherzeugnisse – Klasse A2 Langerzeugnisse – Klasse C1	Flacherzeugnisse – Klasse A2 Langerzeugnisse – Klasse C1	Erhöhte Anforderungen, falls festgelegt	Erhöhte Anforderungen, falls festgelegt
Besondere Eigenschaften	Nein	Nein	Qualitätsklasse S1 für innere Inhomogenität bei geschweißten Kreuzstößen	Qualitätsklasse S1 für innere Inhomogenität bei geschweißten Kreuzstößen

7.2 Prüfungen

Alle auf der Baustelle ausgeführten Schweißnähte müssen von der zuständigen Schweißaufsichtsperson des AN durch eine Sichtprüfung abgenommen und dokumentiert werden. Prüfungen von Schweißnähten und Schweißverfahren richten sich nach der jeweiligen Ausführung und sind in den entsprechenden Normen vorgeschrieben.

Der AG behält sich vor, 10 % der Schweißnähte einer ergänzenden zerstörungsfreien Prüfung zu unterziehen. Falls mehr als 20 % der geprüften Nähte reparaturbedürftig sind, werden sämtliche Schweißnähte auf Kosten des AN geprüft.

Schweißnähte dürfen bei der Überprüfung nicht verdeckt sein. Dies gilt auch für Farbanstriche.

Rohrleitungen dürfen zudem während der Prüfung nicht mit Betriebsmitteln (Medium) gefüllt sein. Fehlerhafte Schweißnähte sind auf Kosten und durch Personal des AN zu erneuern. Für die erneuerten Schweißnähte sind Wiederholungsprüfungen durchzuführen.

8 Industrieleitungen

8.1 Geltende Normen

DIN EN 13480-1 - Metallische industrielle Rohrleitungen

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen fest für industrielle Rohrleitungssysteme und deren Halterungen, einschließlich Sicherheitseinrichtungen, aus metallischen Werkstoffen, mit dem Ziel, sichere Betriebsbedingungen zu erreichen. Diese Europäische Norm gilt für oberirdische oder in Kanälen verlegte oder erdgedeckte Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen, unabhängig vom Druck.

Diese Normenreihe regelt die Anforderungen an industrielle Rohrleitungssysteme wie folgt:

DIN EN 13480-1 - Allgemeines

DIN EN 13480-2 - Werkstoffe

DIN EN 13480-3 - Konstruktion und Berechnung

DIN EN 13480-4 - Fertigung und Verlegung

DIN EN 13480-5 - Prüfung

DIN EN 13480-6 - Zusätzliche Anforderungen an erdgedeckte Rohrleitungen

DIN CEN/TR 13480-7 - Anleitung für den Gebrauch der Konformitätsbewertungsverfahren

DIN EN 13480-8 - Zusatzerfordernisse an Rohrleitungen aus Aluminium- und Aluminiumlegierungen

DIN EN 13480-1 - Allgemeines

Einstufung von Rohrleitungen

Industrielle Rohrleitungen müssen nach DIN EN 13480-1:2017, Tabelle 5.1-1 eingestuft werden.

ANMERKUNG: Die Kategorien I bis III sind identisch mit den Kategorien I bis III der Druckgeräte-Richtlinie AD Regelwerk.

Hinweis:

Die Druckgeräterichtlinie kann im Bereich von Rohrleitungen mittels der DIN EN 13480 oder nach dem AD Regelwerk AD 2000-HP 100 R umgesetzt werden. Die ausführenden Firmen müssen dementsprechend schweißtechnisch qualifiziert und zertifiziert sein.

DIN EN 13480-2 - Werkstoffe

Dieser Teil der DIN EN legt die Anforderungen an Werkstoffe (einschließlich metallischer Plattierungswerkstoffe) für industrielle Rohrleitungen und deren Halterungen nach DIN EN 13480-1 aus metallischen Werkstoffen fest und ist zurzeit auf Stähle mit ausreichender Duktilität begrenzt.

Der Teil 2 gilt nicht für Werkstoffe im Zeitstandbereich (Übergang von Warmstreckgrenze zur Zeitstandfestigkeit-> 400°C).

Die Werkstoffe sind so zu wählen, dass sie mit den zu erwartenden Herstellungsmaßnahmen vereinbar und für das innen befindliche Fluid und die äußere Umgebung geeignet sind. (Gilt nicht für ausgekleidete Rohrleitungen nach DIN EN 13480-2:2017-12, Abschnitt 4.2.5 - Rohrleitungen mit Auskleidung - Drucktragende Stähle für industrielle Rohrleitungen mit Auskleidungen müssen für das zu befördernde Medium nicht geeignet sein, wenn die Auskleidung während des Betriebes als lecksichere Schutzhülle dient). Bei der Festlegung der Werkstoffe sind sowohl die üblichen Betriebsbedingungen als auch die während Herstellung, Transport, Prüfung, Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme vorübergehend auftretenden Bedingungen zu berücksichtigen.

DIN EN 13480-4 - Fertigung und Verlegung (siehe WN 544)

Dieser Teil legt die Anforderungen an die Fertigung und Verlegung, einschließlich der Halterungen von Rohrleitungssystemen, die nach DIN EN 13480-3:2017-12 konstruiert sind, fest.

Anforderungen an den Fertiger/Errichter über die Rückverfolgbarkeit der Werkstoffe, Umformen, Schweißverbindungen (DIN EN 13480-4:2017-12, Abs. 9.2 Schweißanweisungen, Abs. **9.3.1-1 Schweißverfahrensprüfung**, Abs. 9.4 Zusätze), Wärmebehandlung nach dem Umformen und Schweißen, Verlegung, Reparaturen, Kennzeichnung (inklusive CE-Kennzeichnung) sowie die Dokumentation sind sicherzustellen.

Werden Subunternehmer beauftragt, bleiben Fertiger und/oder Errichter für deren Sachkenntnis und die Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm verantwortlich.

DIN EN 13480-5 - Prüfung

Dieser Teil legt die Anforderungen an die Prüfungen von metallischen industriellen Rohrleitungen nach den Festlegungen in DIN EN 13480-1:2017-12 fest, die bei Fertigung und Verlegung nach DIN EN 13480-4:2017-12 an einzelnen, nach DIN EN 13480-3:2017-12 und DIN EN 13480-6:2017-12 (falls anwendbar) ausgelegten vorgefertigten Baugruppen (Spools) oder Rohrleitungssystemen einschließlich Halterungen durchzuführen sind.

Fertigungsprüfung – Allgemeines

Die Prüfungen müssen von verfahrensbezogen geschultem Personal durchgeführt werden. Europäische Normen, Spezifikationen oder schriftliche Verfahrensanweisungen (falls erforderlich) müssen allen Prüfpersonen und verantwortlichen Personen vor der Prüfung/Inspektion zur Verfügung stehen.

Schweißen – Überprüfung der Schweißunterlagen

Vor Durchführung der Schweißarbeiten muss der Fertiger sicherstellen, dass die Schweißverfahren geeignet und das Schweißpersonal für die betreffenden Arbeiten ausreichend qualifiziert sind.

Dies ist vom AG zu überprüfen und vor Beginn der Schweißarbeiten einzufordern.

Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) von Schweißnähten

Prüfverfahren

Die in den folgenden Abschnitten festgelegten Prüfungen sind nach schriftlich festgelegten Prüfverfahren und gegebenenfalls Prüfanweisungen durchzuführen.

Zerstörungsfreie Prüfung:

- a) VT Sichtprüfung
- b) PT Eindringprüfung
- c) RT Durchstrahlungsprüfung
- d) UT Ultraschallprüfung
- e) MT Magnetpulverprüfung

Qualifizierung des Personals

Die Prüfung ist von einer Person durchzuführen, die mindestens nach DIN EN ISO 9712, Stufe 1 zertifiziert ist, und muss von Personal der Stufe 2 oder Stufe 3 überwacht werden, das auch für die Beurteilung der Ergebnisse verantwortlich ist. Die Sichtprüfung ist von einer Person mit ausreichenden Kenntnissen und Erfahrungen, bezogen auf die einschlägigen Normen und Spezifikationen, durchzuführen und zu beurteilen. Bescheinigungen nach DIN EN ISO 9712 sind nicht erforderlich. Die UT ist von einer Person durchzuführen und zu beurteilen, die mindestens nach DIN EN ISO 9712, Stufe 2 zertifiziert ist. Vor Durchführung jedes Prüfungsvorgangs muss der Fertiger überprüfen, dass das Personal für die entsprechenden Arbeiten qualifiziert ist. Dies ist vom Hersteller zu überprüfen.

Sichtprüfung

Der Begriff „Sichtprüfung“ ist wie folgt definiert: Begutachtung von Bauteilen, Verbindungen und anderen Rohrleitungsteilen und Halterungen, auf die vor, während oder nach der Herstellung, Fertigung, dem Zusammenbau oder der Montage freie Sicht besteht oder hergestellt werden kann. Diese Prüfung umfasst ebenfalls eine Nachprüfung der Maße, Schweißkanten, Schweißnahtvorbereitung, Ausrichtung, Verbindung (Schweißen, Kleben, Löten oder andere Verbindungsmethoden), Halterungen, Zusammenbau und Montage.

Oberflächenprüfung

Als Verfahren ist entweder MT oder PT nach DIN EN ISO 17635:2017-04, Tabelle 2, zu wählen. Die Prüftechniken müssen DIN EN ISO 17635:2017-04, Tabelle A.2 (PT), und Tabelle A.3 (MT), entsprechen.

Für ferritische Stähle wird MT anstelle von PT empfohlen.

Für austenitisch-ferritische Stähle wird PT empfohlen.

Prüfberichte

Prüfberichte über zerstörungsfreie Prüfungen müssen in Übereinstimmung mit der für das Prüfverfahren geltenden Europäischen Norm erstellt werden.

9 Erdverlegter Rohrleitungsbau

9.1 Stahlleitungen

9.1.1 Geltende Normen

DVGW GW 350 (A) – Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung - Herstellung, Prüfung und Bewertung

Diese technische Regel gilt in Verbindung mit der DIN EN 12732 für die Herstellung, Prüfung und Bewertung von Schweißnähten an Stahlrohrleitungen und Anlagen, die der Versorgung der Allgemeinheit mit Gas im Sinne des Energiewirtschaftsgesetzes (EnWG) dienen oder Bestandteil der damit verbundenen Energieanlagen auf Werksgelände und im Bereich betrieblicher Gasverwendung sind und die mit den Gasen der 2. Gasfamilie nach dem DVGW G 260 (A) oder nach dem DVGW G 262 (A) betrieben werden sollen.

Sie gilt auch für in Betrieb befindliche Leitungen.

Für Stahlrohrleitungen und Anlagen für Gase, die nicht den Bestimmungen der oben genannten DVGW Arbeitsblätter entsprechen, kann diese technische Regel unter Beachtung der spezifischen Eigenschaften der Gase und ggf. bestehender anderer Bestimmungen sinngemäß angewendet werden.

Diese technische Regel gilt gleichermaßen für Wasserversorgungssysteme, welche dem Geltungsbereich der DIN EN 805 unterliegen und für die Arbeitsblätter DVGW W 400-1 (A) bis W 400-3 (A) zu beachten sind. Für Stahlrohrleitungen, die der Wasserversorgung in Gebäuden dienen, kann dieses Arbeitsblatt sinngemäß angewendet werden.

Organisationsanforderungen

Das Rohrleitungsbau- bzw. Anlagenbauunternehmen muss vor Aufnahme der Arbeiten seine Eignung zur Durchführung der Schweißarbeiten nachweisen. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn das Unternehmen nach DVGW GW 301 (A) bzw. DVGW G 493-1 (A) zertifiziert ist.

Die Schweiß-, Verlege- und Prüfarbeiten können auch von Betreibern durchgeführt werden, wenn sie über eine entsprechende Organisation, geeignetes Personal und Gerät verfügen und den Anforderungen nach DVGW G 1000 (A) bzw. DVGW W 1000 (A) entsprechen.

Die Anforderungen sind erfüllt, wenn der Betreiber TSM - (Technisches Sicherheitsmanagement) überprüft ist.

Schweißer und Bedienpersonal mechanisierten Schweißeinrichtungen-

Die Schweißer bzw. das Bedienpersonal dürfen nur Schweißarbeiten innerhalb des Geltungsbereiches ihrer Schweißer-Prüfungsbescheinigung nach DIN EN ISO 9606-1 bzw. Bedienerprüfung nach DIN EN ISO 14732 ausführen.

- Entsprechend DIN EN ISO 9606-1:2017-12 Abschnitt 5.4. e) ist für Kehlnähte ein Ergänzungsprüfstück zur Stumpfnahtprüfung entweder an einem Überlappstoß am Rohr oder einem in 3-Uhr-Position aufgesetzten Stutzen nachzuweisen.

- Für Fallnahtschweißungen gelten die Vorgaben und Einschränkungen nach 7.2.2 (DVGW GW 350 (A):2015-06).

Bestehen begründete Zweifel an der Handfertigkeit des Schweißers im Hinblick auf die gestellte Schweißaufgabe, ist von der Bauaufsicht vom AG die verantwortliche Schweißaufsicht des AG zu informieren. Der AG ist berechtigt, eine Handfertigkeitprüfung als Nachweis, dass der Schweißer den Anforderungen genügt, zu fordern. Schweißer, die im erdverlegten Rohrleitungsbau eingesetzt werden, müssen ihre Prüfung unter Baustellenbedingungen abgelegt haben. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn die Prüfung unter den nachfolgenden simulierten Rohrgrabenbedingungen durchgeführt worden ist:

- maximale Länge 1,5 m
- maximaler Abstand zwischen Rohrwand und Grabensohle 0,4 m
- maximaler Abstand zwischen Rohrwand und Grabenwand 0,5 m

In der Schweißer-Prüfbescheinigung muss eindeutig vermerkt sein, dass die Schweißerprüfung **unter Baustellenbedingungen** (gemäß DVGW GW 350 (A)), durchgeführt wurde.

Auf Verlangen müssen Zeugnisse im Original oder als beglaubigte Kopie zur Einsichtnahme vorliegen.

Das Bedienpersonal von mechanisierten Schweißeinrichtungen muss angemessen geschult und nach DIN EN ISO 14732 qualifiziert sein.

Es muss ausreichende Kenntnisse im Umgang mit der jeweiligen Schweißeinrichtung besitzen.

Zusätzliche Anforderungen

Sämtliche Schweißverbindungen im Rohrleitungsbau (Stahl) sind mehrlagig und als Vollwandanschluss herzustellen. Kehlnähte sind bis auf die Anwendung der Schweißnähte nach **WN 482** nicht zulässig bzw. bedürfen der gesonderten Absprache mit der verantwortlichen Schweißaufsicht der Berliner Wasserbetriebe.

Das Schweißen einer Kapplage oder das Schweißen von innen ist nur dann zulässig, wenn die geforderte Nahtgüte beim einseitigen Schweißen nicht erreicht wird oder die Materialdicke bzw. die Nahtform ein beidseitiges Schweißen erfordert, z. B. bei Abzweigen. Schweißarbeiten in engen Räumen sind gleichzusetzten mit Schweißarbeiten mit erhöhter elektrischer Gefährdung.

9.2 Nachträglicher Korrosionsschutz, Umhüllen

9.2.1 Geltende Normen

DVGW GW 15 (A) - Nachumhüllung von Rohrleitungen – Qualifikationsanforderungen an den Umhüller

Qualifikationsanforderungen an den Umhüller und Korrosionsschutz

Das Arbeitsblatt gilt für Umhüller, welche im Bereich Korrosionsschutz (WN 161, WN 166, WN 167) durch Nachumhüllungen sowie Ausbesserungen (WN 168) bei Bau und Instandsetzung von metallenen Rohrleitungen tätig sind. Darüber hinaus gilt es auch für Umhüller von metallenen Absperr- und Regelarmaturen in Kunststoffrohrsystemen. Es beschreibt die Anforderungen an Personal, Ausbildungsstätten und Fachinhalten sowie die Vorgaben zur Prüfung.

Qualifikationsanforderungen an Umhüller

Die Anforderungen an einen Umhüller sind erfüllt, wenn dieser zusätzlich zu den in DVGW GW 15 (A):2021-01, Abschnitt 4.10.2 genannten Voraussetzungen, die im genannten Arbeitsblatt definierten jeweils relevanten (mindestens Modul G) Fachinhalte nach DVGW GW 15 (A):2021-01, Anhang A beherrscht und die abschließende Prüfung nach DVGW GW 15 (A):2021-01, Anhang D bestanden hat. Dieser Nachweis ist vor Arbeitsbeginn dem AG unaufgefordert vorzulegen. Innerhalb von fünf Jahren ist die Fachkenntnis erneut gemäß einer Prüfung nach DVGW GW 15 (A):2021-01, Anhang D nachzuweisen.

Prüfung der Umhüllung

Die fertige Umhüllung ist gemäß DVGW GW 15 (A) auf Porenfreiheit gemäß WN 161:2004-02 Abschnitt 4.1.5 zu überprüfen und zu dokumentieren.

9.3 Kunststoffleitungen

9.3.1 Geltende Normen

DVS Richtlinie 2208-1 - Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen - Maschinen und Geräte für das Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln

In dieser Richtlinie wird den Halbzeugverarbeitern und den Maschinenherstellern eine Übersicht über die Anforderungen gegeben, die an Geräte und Maschinen zum Heizelementschweißen und Heizwendelschweißen von thermoplastischen Kunststoffen zu stellen sind.

Anhand der aufgezeigten Merkmale kann der Verarbeiter prüfen, mit welchen Geräten oder Maschinen seine Schweißaufgaben werkstoffgerecht und sicher realisierbar sind. Die Richtlinie bezieht sich auf die Verfahren und die verschiedenen Ausführungsarten des Heizelementschweißens, bei denen die Erwärmung der Fügeflächen durch direkten Kontakt mit den Heizelementen erfolgt. Der Inhalt der Richtlinie bezieht sich insbesondere auf Geräte zum Schweißen von Polyolefinen (PE, PE-X, PP und PB) sowie PA, PVDF, PVC-U und PVC-C.

Schweißaufsicht

Die Kunststoffschweißaufsicht muss eine Ausbildung nach DVS 2213 oder DVGW GW 331 (M) absolviert haben.

Schweißerprüfungen

DVS Richtlinie 2212-1 - Prüfung von Kunststoffschweißern Prüfgruppen I und II

Diese Richtlinie gilt für die Prüfung der Kenntnisse und Fertigkeiten von Schweißern, die Schweißungen an thermoplastischen Kunststoffen in Neufertigung und Instandsetzung ausführen sollen. Sie ist überall dort anzuwenden, wo AG oder für das Anwendungsgebiet zuständige Stellen den Einsatz geprüfter Kunststoffschweißer verlangen. Etwaige Schweißer-Prüfbescheinigungen sind vom AG vor Auftragsvergabe vom AN einzufordern.

Diese Richtlinie DVS 2212-1 behandelt in der Prüfgruppe I die Verfahren Warmgas-Fächelschweißen (WF), Warmgas-Ziehschweißen (WZ), Hezelementstumpfschweißen (HS), Heizwendelschweißen (HM) und Hezelementmuffenschweißen (HD) an Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus den Werkstoffen PVC-U, PE-HD, PP-H, PP-B, PP-R, PB, PVDF. Prüfgruppe II umfasst das Warmgas-Extrusionsschweißen (WE) an Rohren und Tafeln aus den Werkstoffen PE-HD, PP-H, PP-B und PP-R gemäß DVS 2212-1 (12/2015).

DVS Richtlinie 2207-1 - Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen – Hezelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE

Diese Richtlinie gilt für das Hezelementstumpfschweißen von Tafeln nach DIN EN ISO 14632 und für das Hezelementstumpf-, Hezelementmuffen- und Heizwendelschweißen von Rohren, Formstücken sowie Sattelformstücken aus PE (Die Werkstoffbezeichnung PE ist als Oberbegriff der Thermoplastgruppe zu verstehen und schließt die Typen PE 63, PE 80 und PE 100 ein) nach DIN 8074, 8075, DIN EN 12201, DIN EN 1555, DIN EN ISO 15494, die zur Fortleitung von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen dienen.

Bauausführung und Dokumentation

HS-Schweißen (Hezelementstumpfschweißen)

Zu Beginn jedes Bauvorhabens ist die erste Baustellenschweißung mit dem für die Baumaßnahme bereitgestelltem Rohr nach den Angaben des Maschinenherstellers als Referenznaht herzustellen. Diese Naht ist herauszuschneiden und bis zur Abnahme bzw. Übergabe an die Berliner Wasserbetriebe für Kontrollzwecke vorzuhalten. Grundsätzlich ist die Schweißwulst nicht zu entfernen, sie dient der Beurteilung der Schweißnahtqualität. Ist aus technologischen Gründen die Entfernung erforderlich, ist die Schweißwulst jeder Naht fotografisch mit Anlegen eines Maßstabes (Schiebelehre, Lineal oder Gliedermaßstab) zu dokumentieren.

Bei Rohren \geq DN 300 sind drei Aufnahmen über den Umfang verteilt anzufertigen (4, 8 und 12 Uhr-Position). Die Aufnahmen sind digital mit auslesbaren Metadaten (Aufnahmedatum, Ort) anzufertigen.

Für jede Schweißnaht (je nach Schweißverfahren) ist ein Schweißnahtprüfprotokoll mit den physischen und physikalischen Parametern unter Angabe des Bauvorhabens anzufertigen.

Anmerkung

Unabhängig vom Schweißverfahren ist darauf zu achten, dass der Taupunkt nicht unterschritten wird. Dies ist insbesondere bei Temperaturen unter $+5^{\circ}\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte $> 80\%$ der Fall. Als Gegenmaßnahme kann das Material mit Hezelementen oder Heizlampen aufgeheizt werden. Die Anwendung offener Flammen ist nicht zulässig.

HM-Schweißen (Heizwendelschweißen)

Die zu verschweißenden Rohre sind mit Schälgeräten zu bearbeiten. Im Ausnahmefall, wenn die örtlichen Verhältnisse den Einsatz von Schälgeräten nicht zulassen, kann die Ziehklänge zum Einsatz kommen.

9.3.2 Kunststoffbahnen

9.3.3 Geltende Richtlinie

DVS Richtlinie 2212-3 - Prüfung von Kunststoffschweißern - Prüfgruppen III Bahnen im Erd- und Wasserbau

Diese Richtlinie gilt für die Prüfung der Kenntnisse und Fertigkeiten von Schweißern, die Schweißungen an Dichtungsbahnen aus Kunststoffen im Erd- und Wasserbau in Neufertigung und Instandsetzung ausführen sollen. Sie ist überall dort anzuwenden, wo Auftraggeber oder für das Anwendungsgebiet zuständige Stellen den Einsatz geprüfter Kunststoffschweißer verlangen. Dieser Teil der Richtlinie DVS 2212 behandelt die Verfahren Warmgasextrusions- (WE), Warmgasüberlapp- (WU) und Heizkeil-Schweißverfahren (HH) an Dichtungsbahnen aus PE-HD, ECB und PVC-P gemäß Tabelle 2. Die handwerklichen Fertigkeiten in den Untergruppen III-4 und III-5 bzw. III-6 und III-7 sind ggf. in einer Arbeitsprobe nachzuweisen.

9.4 Schweißen von Betonstahl

9.4.1 Geltende Normen

DIN EN ISO 17660-1 - Schweißen von Betonstahl –Teil 1: Tragenden Schweißverbindungen

Dieser Teil von DIN EN ISO 17660 gilt für das Schweißen von schweißgeeigneten Betonstählen und nichtrostenden Betonstählen für tragende Schweißverbindungen in Betrieben und auf der Baustelle. Er legt Anforderungen für Werkstoffe, Gestaltung und Ausführung von Schweißverbindungen, Schweißpersonal, Qualitätsanforderungen, Untersuchung und Prüfung fest. Ebenfalls beschreibt der Teil von DIN EN ISO 17660-1 Verbindungen zwischen Betonstahlstäben und anderen Stahlteilen, wie Verbindungseinheiten, Verankerungen, einschließlich vorgefertigter Einbauteile. Nichttragende Schweißverbindungen werden durch DIN EN ISO 17660-2 erfasst.

DIN EN ISO 17660-2 - Schweißen von Betonstahl –Teil 2: Nichttragenden Schweißverbindungen

Dieser Teil von DIN EN ISO 17660 gilt für das Schweißen von schweißgeeigneten Betonstählen und nichtrostenden Betonstählen für nichttragende Schweißverbindungen in Betrieben und auf der Baustelle. Er legt Anforderungen für Werkstoffe, Gestaltung und Ausführung von Schweißverbindungen, Schweißpersonal, Qualitätsanforderungen, Untersuchung und Prüfung fest. Tragende Schweißverbindungen werden durch DIN EN ISO 17660-1 erfasst.

Schweißaufsichtsperson, Schweißpersonal, Schweißanweisung (WPS) siehe DIN EN ISO 17660-1.

9.5 Bolzenschweißen

9.5.1 Geltende Norm

DIN EN ISO 14555 - Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen

Dieses Dokument umfasst das Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen unter ruhender und Ermüdungsbeanspruchung. Es legt die besonderen Anforderungen beim Bolzenschweißen in Bezug auf das schweißtechnische Fachwissen, die Qualitätsanforderungen, die Schweißanweisung, die Qualifizierung des Schweißverfahrens, die Bedienerprüfung und die Prüfung von Fertigungsschweißungen fest.

Allgemeine Qualitätsanforderungen für Schmelzschweißungen an metallischen Werkstoffen sind nach DIN EN ISO 3834-2 oder DIN EN ISO 3834-3, festzulegen.

9.6 Gusseisen

9.6.1 Geltende Normen und Richtlinien

DVS 0602 Merkblatt – Schweißen von Gusseisenwerkstoffen

Dieses Merkblatt gilt für das Schmelz- und Pressschweißen an graphithaltigen Eisen-Kohlenstoff-Gusswerkstoffen GJL, GJS, GJMB und GJMW. Die im Folgenden aufgeführten Arbeitsregeln beziehen sich auf das Schmelzschweißen (Verbindungs- und Auftragschweißen) und das Pressschweißen von unlegierten und niedriglegierten Gusseisenwerkstoffen nach

- DIN EN 1561 Gusseisen mit Lamellengraphit
- DIN EN 1562 Temperguss
- DIN EN 1563 Gusseisen mit Kugelgraphit
- DIN EN 1564 Bainitisches Gusseisen

ohne bzw. mit artgleichen, artähnlichen und artfremden Schweißzusätzen.

Schweißarbeiten an Gussstücken sind für den geregelten Bereich im Einvernehmen mit dem Abnehmer durchzuführen. Im ungeregelten Bereich gelten die entsprechenden Normen (DIN EN 1011-8). Für die fachgerechte Ausführung der Schweißarbeiten sind Schweißer mit Erfahrung auf dem Gebiet des Gusseisenschweißens erforderlich. Es wird empfohlen, Schweißer mit gültiger Schweißberechtigung und für die Leitung eine Schweißaufsicht (DVS 0603 Merkblatt – Empfehlung für den Einsatz von qualifiziertem Schweißaufsichtspersonal für das Gusseisenschweißen) einzusetzen.

9.7 Kupfer- und Lötverbindungen

9.7.1 Geltende Normen und Richtlinien

DVGW GW 2 (A) - Verbinden von Kupfer- und innenverzinten Kupferrohren für Gas- und Trinkwasser-Installationen innerhalb von Grundstücken und Gebäuden

Dieses Arbeitsblatt gilt für das Verbinden von Kupferrohren nach DVGW- GW 392 (A)

- a) in der Gas-Installation entsprechend DVGW - G 600 (A) bzw. Technische Regeln Flüssiggas (TRF)
- b) in der Trinkwasser-Installation entsprechend DIN EN 806 und DIN 1988 - 200

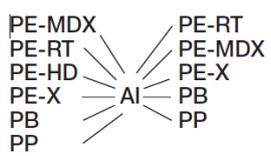
Hinsichtlich der Einsatzbereiche für metallische Rohrwerkstoffe (hygienischen Eignung) im Kontakt mit Trinkwasser ist die jeweils gültige Fassung der Bewertungsgrundlage für metallene Werkstoffe im Kontakt mit Trinkwasser (Metall-Bewertungsgrundlage) des Umweltbundesamtes zu beachten.

Bei der Herstellung von Gas- und/oder Trinkwasser-Installationen dürfen nur Bauteile und Hilfsstoffe eingesetzt werden, die den anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Bei der Verwendung von Bauteilen z. B. mit DVGW-Zertifizierungszeichen gelten diese Regeln als erfüllt. Günstigere Arbeitsbedingungen, z. B. bei der Vorfertigung in der Werkstatt, können bei der Anwendung geeigneter Werkzeuge und Maschinen zu anderen als den in diesem Arbeitsblatt beschriebenen Arbeitsweisen bei der bauseitigen Herstellung von Verbindungen an Kupferrohren führen. Diese so hergestellten Verbindungen müssen jedoch in ihrer Dichtheit, Festigkeit, in ihren hydraulischen Eigenschaften sowie in gesundheitlicher Hinsicht den Verbindungen entsprechen, die nach den Anweisungen dieses Arbeitsblattes gefertigt sind.

Zur Bewertung von Löt Nähten kann die DVS-Richtlinie 2617-1 – Charakterisierung und Prüfung von Lötverbindungen – herangezogen werden.

**Tabelle 9 – Werkstoffe in der Trinkwasserinstallation gemäß DVGW zur Information
(Stand 09/02)**

Werkstoffe			
Rohwerkstoffe	Gängige Verbindungstechniken	Technische Regeln	
		Rohre	Rohrverbindungen
Schmelzverzinkte Eisenwerkstoffe	Gewindeverbindung, Klemmverbindung	DIN EN 10255 DIN EN 10240	DIN EN 10242
nichtrostender Stahl	Pressverbindung	DVGW GW 541	DVGW W 534
Kupfer	Lötverbindung, Pressverbindung, Klemmverbindung, Steckverbindung	DIN EN 1057 DVGW GW 392	DIN EN 1254 DVGW GW 2, DVGW GW 6 DVGW GW 8, DVGW W534
Innenverzinktes Kupfer	Pressverbindung, Steckverbindung	DIN EN 1057 DVGW GW 392	DIN EN 1254 DVGW GW 2, DVGW GW 6 DVGW GW 8, DVGW W 534
PE-X(vernetztes Polyethylen)	Klemmverbindung (Metall)	DIN 16892, DIN 16893, DVGW W 544	DVGW W 534
PP (Polypropylen)	Schweißverbindung	DIN 8077, DIN 8078, DVGW W 544	DIN 16962 DVGW W 534
PB (Polybuten)	Schweißverbindung Klemmverbindung	DIN 16968, DIN 16969, DVGW W 544	DIN 16831 DVGW W 534
PVC-C (chloriertes Polyvinylchlorid)	Klebverbindung	DIN 8079, DIN 8080, DVGW W 544	DIN 16832 DVGW W 534
Verbundrohre (1) 	Pressverbindung, Klemmverbindung, Steckverbindung	DVGW W 542	DVGW W 534
Rohre aus PVC-U (weichmacherfreies Polyvinylchlorid), PE63,PE80,PE100 sind nur für Kaltwasser geeignet. (1) Schichtaufbau von außen nach innen.			

10 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

Die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte wissenschaftliche Erkenntnisse für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen, einschließlich deren Einstufung und Kennzeichnung, wieder.

Vor Beginn der Tätigkeiten ist eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.

Maßgebende Gefährdungsfaktoren sind u. a.:

Brand- und Explosionsschutz,

Gefahrstoffe,

elektrische Gefährdungen und die ergonomischen Arbeitsplatzbedingungen.

Entsprechend der Gefahrstoffverordnung sind auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung folgende Schutzmaßnahmen in der aufgeführten Rangfolge zu berücksichtigen:

1. Substitutionsprüfung: Auswahl von emissionsarmen Verfahren und Werkstoffen/Zusatzwerkstoffen mit einem möglichst geringem Gefährdungspotential,
2. Lüftungstechnische und bauliche Maßnahmen,
3. Organisatorische und hygienische Maßnahmen,
4. Persönliche Schutzmaßnahmen.

Die Schutzmaßnahmen sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung eigenverantwortlich festzulegen.

Auch die mögliche Gefährdung anderer Personen, die den Schweißrauch und –gasen ausgesetzt sein können, ist zu beachten. Die Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen sowie die Funktionstüchtigkeit der technischen Schutzeinrichtungen sind dann regelmäßig vor Beginn/Inbetriebnahme und innerhalb von festgelegten Fristen zu überprüfen.

Für Messungen zur Ermittlung von Gefahrstoffexpositionen ist die TRGS 402 zu berücksichtigen. Auf Kontrollmessungen nach TRGS 402 kann verzichtet werden, wenn die Wirksamkeit der getroffenen Schutzmaßnahmen durch andere Prüfparameter z. B. Überprüfung der lufttechnischen Parameter nachgewiesen werden kann.

Die Sicherheitsvorschriften für feuergefährliches Arbeiten (siehe auch VdS 2008, VdS 2047:2009-07), das Arbeitserlaubnisverfahren inkl. des Erlaubnisscheins für feuergefährliches Arbeiten (Schweißerlaubnisschein bzw. Erlaubnisschein für Heißenarbeiten) sowie die Beachtung der gültigen Brandschutzordnung für den Bereich, sind verpflichtend einzuhalten. Eingesetzte Arbeitsmittel und Werkstoffe (entstehende Gase, z. B. durch Innen- und/oder Außenbeschichtungen von und/oder Ablagerungen in Rohrleitungen) sind im Rahmen des Arbeitserlaubnisscheinverfahrens ebenfalls zu bewerten.

Schweißarbeiten in engen Räumen sowie in Rohren dürfen nur bei ausreichender Belüftung erfolgen. Die Begehbarkeit von Rohren, welche mit dem Rohrnetz verbunden sind, ist grundsätzlich nicht gegeben. In Ausnahmefällen ist die DGUV Regel 113-004 (ehemals BGR 117) anzuwenden. Rohre sind im Sinne der DGUV Regel 113-004 als enge Räume zu betrachten, es ist eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen und die Freigabe des Betreibers einzuholen.

Schweißtechnische Verbindungen an Rohren \leq DN 800, sowie alle Rohre, die mit dem Rohrnetz verbunden sind, sind mit Schweißmuffe herzustellen. Die nachträgliche ZM-Auskleidung entfällt in diesem Fall.

Die erweiterten Vorschriften und Regeln für Schweißmaschinen, elektrische Arbeitsgeräte sowie zur elektrischen Isolation der mit den Arbeiten beauftragten Beschäftigten, sind zu beachten (siehe DGUV Informationen 209-010 und 203-004).

Kann entsprechend der Gefährdungsbeurteilung die Einhaltung von Arbeitsplatzgrenzwerten nach TRGS 900 bzw. risikobasierten Beurteilungsmaßstäben nach TRGS 910 für krebserzeugende Gefahrstoffe mit technischen oder organisatorischen Maßnahmen nicht gewährleistet werden, sind geeignete für diese Arbeiten zugelassene Atemschutzgeräte einzusetzen. Für die mit der Durchführung der Arbeiten beauftragten Beschäftigten ist eine arbeitsmedizinische Vorsorge zu veranlassen.

Expositionen von Beschäftigten, die schweißtechnische Arbeiten durchführen und Schweißrauch mit krebserzeugenden Stoffen der Kategorien 1A oder 1B ausgesetzt sind, müssen – sofern eine Gefährdung der Gesundheit oder Sicherheit besteht - in einem Expositionsverzeichnis gem. TRGS 410 registriert werden.

Im Übrigen sind alle relevanten, aktuellen Regeln zum Arbeitsschutz (siehe Regelwerke und Literaturhinweise zum Arbeitsschutz) einzuhalten. Wird von geltenden Regeln oder Normen abgewichen, muss mindestens die gleiche Sicherheit gewährleistet werden.

Entsprechend der Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisung sind die Beschäftigten vor Beginn der Tätigkeit und danach mindestens einmal jährlich arbeitsplatzbezogen zu unterweisen. Die Unterweisungen sind zu dokumentieren.

11 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 1988-200, *Technische regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 299: Installation Typ A (geschlossenes System) – Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe*

DIN 4124, *Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten*

DIN 8074, *Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 - Maße*

DIN 8075, *Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen*

DIN 35226, *Kunststoffschweißaufsicht – Aufgaben, Verantwortungen, Wissen, Fähigkeiten und Kompetenz*, Deutsche Fassung CEN/TR 16862

DIN EN 805, *Wasserversorgung - Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden*

DIN EN 806, *Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen*

DIN EN 1011-8, *Schweißen – Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe – Teil 8: Schweißen von Gusseisen*

DIN EN 1090-1, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile*

DIN EN 1090-2, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken*

DIN EN 1090-3, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 3: Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken*

DIN EN 1555, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Gasversorgung – Polyethylen (PE)*

DIN EN 1561, *Gießereiwesen – Gusseisen mit Lamellengraphit*

DIN EN 1562, *Gießereiwesen – Temperguss*

DIN EN 1563, *Gießereiwesen – Gusseisen mit Kugelgraphit*

DIN EN 1564, *Gießereiwesen – Ausferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit*

DIN EN 1993-1-1, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

DIN EN 10204, *Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen*

DIN EN 12201-1, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE) – Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 12732, *Gasinfrastruktur - Schweißen an Rohrleitungen aus Stahl - Funktionale Anforderungen*

DIN EN 13480-1, *Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 1: Allgemeine*

DIN EN 13480-2, *Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 3: Werkstoffe*

DIN EN 13480-3, *Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 3: Konstruktion und Berechnung*

DIN EN 13480-4, *Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 4: Fertigung und Verlegung*

DIN EN 13480-5, *Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 5: Prüfung*

DIN EN 13480-6, *Zusätzliche Anforderungen an erdgedeckte Rohrleitungen*

DIN EN 13480-8, *Zusatzanforderungen an Rohrleitungen aus Aluminium- und Aluminiumlegierungen*

DIN EN 14879-1, *Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen zum Schutz von industriellen Anlagen gegen Korrosion durch aggressive Medien; Terminologie, Vorbereitung des Untergrundes*

DIN EN ISO 3834-1, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen – Teil 1: Kriterien für die Auswahl der geeigneten Stufe der Qualitätsanforderungen*

DIN EN ISO 3834-2, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen – Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen*

DIN EN ISO 3834-3, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen – Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen*

DIN EN ISO 3834-4, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen – Teil 4: Elementare Qualitätsanforderungen*

DIN EN ISO 3834-5, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen – 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*

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

DIN EN ISO 6520-1, *Schweißen und verwandte Prozesse – Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen – Teil 1: Schmelzschweißen*

DIN EN ISO 9606-1, *Prüfung von Schweißern, Schmelzschweißen – Teil 1: Stähle*

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

DIN EN ISO 9692-1, Schweißen und verwandte Prozesse – Arten der Schweißnahtvorbereitung – Teil 1: Lichtenbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG Schweißen und Strahlschweißen von Stählen

DIN EN ISO 9692-3 Schweißen und verwandte Prozesse – arten der Schweißnahtvorbereitung – Teil 3: Metall-Inertschweißen und Wolfram-Inertschweißen von Aluminium und Aliminiumlegierungen

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

DIN EN ISO 10042, Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminium und seinen Legierungen – Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten

DIN EN ISO 12944-2, Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme – Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen (ISO 12944-2:2017)

DIN EN ISO 14555, Schweißen - Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen

DIN EN ISO 14731, Schweißaufsicht - Aufgaben und Verantwortung

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

DIN EN ISO 15494, Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen – Polybuten (PB), Polyethylen (PE), Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE_RT), vernetztes Polyethylen (PE_X), Polypropylen (PP) – Metrische Reihen für Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem

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 15609-5, Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe –Schweißanweisung - Teil 5: Widerstandsschweißen

DIN EN ISO 15610, Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe - Qualifizierung aufgrund des Einsatzes von geprüften Schweißzusätzen

DIN EN ISO 15612, Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe - Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens

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

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

DIN EN ISO 15620, *Schweißen - Reibschweißen von metallischen Werkstoffen*

DIN EN ISO 17635, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen – Allgemeine Regeln für metallische Werkstoff*

DIN EN ISO 17660-1, *Schweißen – Schweißen von Betonstahl – Teil 1: Tragende Schweißverbindungen*

DIN EN ISO 17660-2, *Schweißen – Schweißen von Betonstahl – Teil 1: Nichttragende Schweißverbindungen*

AD 2000 HP 0, *Allgemeine Grundsätze für Auslegung, Herstellung und damit verbundene Prüfungen*

DGUV Information 203-004, *Einsatz elektrischer Betriebsmittel bei erhöhter elektrischer Gefährdung*

DGUV Information 209-010, *Lichtbogenschweißen*

DGUV Regel 100-500, *Betreiben von Arbeitsmitteln; insbesondere Kapitel“ 2.26: „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren*

DGUV Regel 103-003 bzw. 103-004, *Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen*

DGUV Regel 109-002, *Arbeitsplatzbelüftung – Lufttechnische Maßnahmen*

DGUV Regel 112-190, *Benutzung von Atemschutzgeräten*

DGUV Regel 112-192, *Benutzung und Augen- und Gesichtsschutz*

DGUV Regel 112-195, *Benutzung von Schutzhandschuhe*

DGUV Regel 112-199, *Retten aus Höhen und Tiefen mit persönlichen Absturzschutzausrüstungen*

DGUV Regel 113-004, *Behälter, Silos und enge Räume; teil 1: Arbeiten in Behälter, Silos und engen Räumen*

DVGW G 493-1 (A), *Qualifikationskriterien für Planer und Hersteller von Gas-Druckregel- und Messanlagen sowie Biogas-Einspeiseanlagen*

DVGW G 260 (A), *Gasbeschaffenheit*

DVGW G 262 (A), *Nutzung von Gasen aus regenerativen Quellen in der öffentlichen Gasversorgung*

DVGW G 600 (A), *Technische Regel für Gasinstallationen*

DVGW G 1000 (A), *Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Unternehmen für den Betrieb von Anlagen zur leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Gas (Gasversorgungsanlagen)*

DVGW GW 2 (A), *Verbinden von Kupfer- und innenverzinnnten Kupferrohren für Gas- und Trinkwasser-Installationen innerhalb von Grundstücken und Gebäuden*

DVGW GW 15 (A), *Nachumhüllungen von Rohrleitungen - Qualifikationsanforderungen an den Umhüller*
DVGW GW 30 (A), *Aufsicht zur Qualitätssicherung der Umhüllungs- und Beschichtungsarbeiten im Werk und auf der Baustelle – Qualifikationsanforderungen an den Coating Inspector*

DVGW GW 301 (A), *Unternehmen zur Errichtung, Instandsetzung und Einbindung von Rohrleitungen – Anforderungen und Prüfungen*

DVGW GW 302 (A), *Qualifikationskriterien an Unternehmen für grabenlose Neulegung und Rehabilitation von nicht in Betrieb befindlichen Rohrleitungen*

DVGW GW 330 (A), *PE-Schweißer – Lehr- und Prüfplan*

DVGW GW 331 (M), *Schweißaufsicht für Schweißarbeiten an Rohrleitungen aus PE-HD für Gas- und Wasserversorgung - Lehr- und Prüfplan*

DVGW GW 350 (A), *Schweißverbindungen an Rohrleitungen aus Stahl in der Gas- und Wasserversorgung - Herstellung, Prüfung und Bewertung*

DVGW GW 392 (A), *Nahtlosgezogene Rohre aus Kupfer für Gas- und Trinkwasser-Installationen und nahtlosgezogene, innenverzinnte Rohre aus Kupfer für Trinkwasser-Installationen – Anforderungen und Prüfungen*

DVGW GW 541 (A), *Rohre aus nichtrostenden Stählen für die Gas- und Trinkwasser-Installation Anforderungen und Prüfungen*

DVGW W 400-1 (A), *Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 1: Planung*

DVGW W 400-2 (A), *Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 2: Bau und Prüfung*

DVGW W 400-3 (A), *Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV); Teil 3: Betrieb und Instandhaltung*

DVGW W 534 (P), *Rohrverbinder und Rohrverbindungen in der Trinkwasser-Installation*

DVGW W 542(A), *Mehrschichtverbundrohre in der Trinkwasser-Installation – Anforderungen und Prüfungen*

DVGW W 544 (A), *Kunststoffrohre in der Trinkwasser-Installation*

DVGW W 1000 (A), *Anforderungen an die Qualifikation und die Organisation von Trinkwasserversorgern*

DVS 0602, *Schweißen von Gusseisenwerkstoffen*

DVS 0603, *Empfehlungen für den Einsatz von qualifiziertem Schweißaufsichtspersonal für das Gusseisenschweißen*

DVS 0714, *Anforderungen an den Schweißbetrieb zur Kalibrierung von schweißtechnischen Einrichtungen*

DVS 0946, *Empfehlungen zum Schweißen von nicht rostenden austenitisch-ferritischen Duplex- und Superduplexstählen*

DVS 2207-1, *Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen – Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE*

DVS 2208-1, *Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen Maschinen und Geräte für das Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln*

DVS 2202, *Bewertung von Fügeverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen an Rohrleitungsteilen und Tafeln – Merkmale, Beschreibung, Bewertung*

DVS 2212-1, *Prüfung von Kunststoffschweißern Prüfgruppen I und II*

DVS 2212-3, *Prüfung von Kunststoffschweißern Prüfgruppen III Bahnen im Erd- und Wasserbau*

DVS 2213, *Fachmann für Kunststoffschweißen – Prüfung*

DVS 2617-1, *Charakterisierung und Prüfung von Lötverbindungen*

DWA-A 157, *Bauwerke der Kanalisation*

DWA-M 275, *Rohrleitungssysteme für den Bereich der technischen Ausrüstung von Kläranlagen“*

TRBS 3145/ TRGS 745, *Orstbewegliche Druckgasbehälter – Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, entleeren*

TRGS 400, *Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen*

TRGS 402, *Ermitteln und Beurteilen der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen: Inhalative Exposition*

TRGS 407, *Tätigkeiten mit Gasen – Gefährdungsbeurteilung*

TRGS 410, *Expositionsverzeichnis bei Gefährdung gegenüber krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorien 1A oder 1B*

TRGS 528, *Schweißtechnische Arbeiten* TRGS 555, *Betriebsanweisung und Information der Beschäftigte*

TRGS 900, *Arbeitsplatzgrenzwerte*

TRGS 910, *Risikobasiertes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen*

VdS 2008: 2009-07, *Feuergefährliche Arbeiten, richtlinien für den Brandschutz*

VdS 2047: 2009-07, *Sicherheitsvorschriften für feuergefährliches Arbeiten*

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen 1, 2 (AwSV), § 62 Fachbetriebe; Zertifizierung von Fachbetrieben

Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (GefStoffV)

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (BetrSichV)

Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)

WN 161, Korrosionsschutz im rundnahtbereich von Stahlrohren

WN 166, Korrosionsschutz der Schweißnähte an Abzweigen, Bögen und Reduzierstücken aus Stahl mit Polyethylenumhüllung und Zementmörtelauskleidung

WN 167, Korrosionsschutz von Stahlleitungen (PE–umhüllt) mit Flanschverbindungen am Übergang zu Ausbaustücken und Armaturen

WN 168 , Ausbesserung von Fehlstellen an Umhüllungen von Stahl- und Gussrohren

WN 400, Aushubmaße für Baugruben und Gräben

WN 482, Schweißmuffe

WN 544, Stahlrohre für Wasserleitungen

Z-30.3-6, Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung – Erzeugnisse, Bauteile und Verbindungsmittel aus nichtrostenden Stählen

Erläuterungen

Diese Norm wurde inhaltlich von den Schweißfachingenieur:innen der Berliner Wasserbetriebe erstellt. Eventuelle Fragen zum Inhalt werden an die Fachkolleg:innen weitergeleitet.

 Andreas Leonhardt		Freigabe
 Katrin Küspert		