



**DVS – Deutscher Verband
für Schweißen und
verwandte Verfahren e. V.**

**Richtlinie
DVS 1801**

Ersatz für Ausgabe Juni 2010

Richtlinie DVS 1801

Anforderungen an Betriebe und Personal für das nasse Unterwasserschweißen – Herstellerqualifikation

DVS, Ausschuss für Technik, Arbeitsgruppe "Unterwasserschweißen und -schneiden"

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muss jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des Deutschen Verbandes für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

Inhalt:

1. **Vorwort**
2. **Zweck und Anwendungsbereich der Richtlinie**
3. **Nasses Unterwasserschweißen, Begriffserläuterung**
4. **Schweißzusätze**
5. **Anforderungen an den Hersteller**
 - 5.1. Anforderungen an die Betriebseinrichtungen
 - 5.2. Anforderungen an das schweißtechnische Personal
 - 5.2.1. Unterwasserschweißer
 - 5.2.2. Schweißaufsichtspersonen für das Unterwasserschweißen
 - 5.3. Anerkannte Zertifizierungsstellen
 - 5.4. Klassifizierung von geschweißten Bauteilen
6. **Zertifikate**
7. **Schrifttum**
 - 7.1. Regelwerk

Diese Richtlinie ist Grundlage für die Zertifizierung von Betrieben, die an Bauwerken nasse Unterwasserschweißarbeiten ausführen. In ihr werden die Anforderungen hinsichtlich Schweißaufsichtspersonen, geprüften Unterwasserschweißern sowie den betrieblichen Voraussetzungen definiert. Sie richtet sich weiterhin an alle, die mit der Ausschreibung, Planung, Durchführung und Prüfung von Unterwasserschweißarbeiten zu tun haben.

Die Richtlinie wurde von Fachleuten der Arbeitsgruppe V4 „Unterwasserschweißen und -schneiden“ im Ausschuss für Technik des DVS aus den Bereichen des Unterwasserschweißens sowie dem Stahlwasserbau erarbeitet. Sie stellt den Stand der in ihr zitierten Regelwerke zum Ausgabedatum dieser Richtlinie dar. Sollten danach neuere Ausgaben der genannten Regelwerke veröffentlicht werden, sind diese zu beachten.

1. Vorwort

Diese Richtlinie bietet eine Übersicht über schweißtechnische Anforderungen an Betriebe, die an entsprechenden Bauwerken nasse Unterwasserschweißarbeiten ausführen. Sie richtet sich an alle, die mit der Ausschreibung, Planung, Durchführung und Prüfung von Unterwasserschweißarbeiten zu tun haben.

2. Zweck und Anwendungsbereich der Richtlinie

Die Richtlinie dient der Qualitätssicherung aller Schweißarbeiten, die in nasser Umgebung an Neubauten und bei Instandsetzungsarbeiten durchgeführt werden und enthält schweißtechnische Anforderungen an die betrieblichen Voraussetzungen hinsichtlich Personal, Einrichtungen und Geräte.

Konstruktive und planungstechnische Anforderungen werden in dieser Richtlinie nicht geregelt.

Für die Erfüllung der schweißtechnischen Qualitätsanforderungen gemäß DIN EN ISO 3834-1 bis 4 ist für die Planung von Unterwasserschweißarbeiten fachkundiges Personal, z. B. mit Zusatzqualifikation nach Lehrgang DVS 1181 Beiblatt 8 (Schweißkonstrukteur Unterwasserschweißen) und DVS 1173 Beiblatt 6 (Schweißaufsichtsperson Unterwasserschweißen) oder mit vergleichbarer, ausreichender und nachzuweisender praktischer Erfahrung einzusetzen. Grundlage für die Bewertung der Schweißnähte ist die DIN EN ISO 5817, soweit die Vertragsparteien keine anders lautenden Vereinbarungen getroffen haben.

3. Nasses Unterwasserschweißen, Begriffserläuterung

Für vertiefende Informationen zum Unterwasserschweißen werden die DVS-Merkblätter der Reihe 1800 (siehe Abschnitt 7) empfohlen.

Beim nassen Unterwasserschweißen befinden sich die Schweißstelle, der Schweißprozess und der Unterwasserschweißer vollständig im umgebenden Wasser. Es besteht daher immer eine erhöhte elektrische Gefährdung. Schweißstromquellen befinden sich grundsätzlich in trockener Umgebung.

Das nasse Unterwasserschweißen findet durch den Wasserdruck immer in hyperbarer, d. h. unter Überdruck stehender Umgebung statt.

4. Schweißzusätze

Es dürfen nur Schweißzusätze mit einer gültigen Zulassung für das nasse Unterwasserschweißen, z. B. nach DIN 2302, verwendet werden.

Für das nasse Unterwasserschweißen mit Stabelektroden dürfen die üblichen Elektroden für atmosphärische Bedingungen nicht eingesetzt werden.

5. Anforderungen an den Hersteller

Die Erfüllung der Anforderungen dieser Richtlinie hat der Betrieb gegenüber einer anerkannten Zertifizierungsstelle nachzuweisen.

Die vom Betrieb zu erfüllenden Anforderungen richten sich nach der jeweiligen Ausführungsklasse der geschweißten Bauteile, siehe Tabelle 1.

Die Zuordnung der Bauteile in die entsprechende Ausführungsklasse erfolgt durch den Planer.

5.1. Anforderungen an die Betriebseinrichtungen

Der Betrieb muss über Einrichtungen verfügen, mit denen fachgerechte und reproduzierbare Unterwasserschweißarbeiten durchgeführt werden können. Hierunter werden beispielsweise Geräte und Vorrichtungen zum Schweißen, Prüfeinrichtungen sowie tauchtechnische Ausrüstungen verstanden.

Weiterhin muss eine geeignete Werkstatt oder ein Montageplatz zur Verfügung stehen, wo vorbereitende Schweißarbeiten durchgeführt werden können, deren Ergebnisse den gestellten Anforderungen genügen.

Bei der Durchführung aller Arbeiten sind die geltenden Vorschriften (Verordnungen, berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Merkblätter, etc.) zu beachten.

5.2. Anforderungen an das schweißtechnische Personal

Der Betrieb, der nasse Unterwasserschweißarbeiten durchführt, muss über fachkundiges Personal (Unterwasserschweißer, Schweißaufsichtsperson für Ausführungsklasse UB, UC und UD gemäß Tabelle 1, ggf. Bediener) verfügen.

Die Schweißaufsichtsperson ist eine Fachkraft mit nachweislicher Ausbildung. Aufgaben und Verantwortungen von Schweißaufsichtspersonal legt die DIN EN ISO 14731 fest (siehe Tabelle 1).

Bei mehreren Schweißaufsichtspersonen muss die Verantwortung im Betrieb für jede einzelne Schweißaufsichtsperson festgelegt sein. Die Schweißaufsichtsperson und mindestens 2 Unterwasserschweißer müssen im Betrieb fest angestellt sein.

5.2.1. Unterwasserschweißer

Es dürfen nur ausgebildete Unterwasserschweißer (z. B. nach DVS-EWF 1186) mit einer gültigen Prüfungsbescheinigung nach DIN EN ISO 15618-1 oder einem gültigen Zertifikat nach AWS D3.6M eingesetzt werden.

Der Geltungsbereich der Schweißerprüfung muss den Einsatzbereich des Unterwasserschweißers vollständig abdecken.

Taucherarbeiten dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die die Prüfung nach der „Verordnung über die Prüfung zum anerkannten Abschluss Geprüfter Taucher/Geprüfte Taucherin“ durch ein Zeugnis nachgewiesen haben.

Im Ausland erworbene Qualifikationen berechtigen nur dann zur Durchführung von Taucherarbeiten, wenn sie durch einen gleichwertigen Abschluss anerkannt wurden. Der Nachweis ist vor Aufnahme der Tätigkeit zu erbringen. Auskünfte zur Anerkennung erteilen die Industrie- und Handelskammern.

5.2.2. Schweißaufsichtspersonen für das Unterwasserschweißen

DIN EN ISO 14731 definiert drei Personengruppen für verschiedene Aufsichtsfunktionen:

- Umfassende Kenntnisse
(z. B. Schweißfachingenieur (SFI) nach Richtlinie DVS-IIW 1170 bzw. DVS-IIW-EWF 1173),
- Spezielle Kenntnisse
(z. B. Schweißtechniker (ST) nach Richtlinie DVS-IIW 1170 bzw. DVS-IIW-EWF 1172),
- Technische Basiskenntnisse
(z. B. Schweißfachmann (SFM) nach Richtlinie DVS-IIW 1170 bzw. DVS-IIW-EWF 1171).

Für die Qualifizierung als Schweißaufsichtsperson für das Unterwasserschweißen ist für diesen Personenkreis erforderlich:

- eine Qualifikation als Geprüfter Taucher/Geprüfte Taucherin oder Ingenieurtaucher/in gemäß staatlichen Vorschriften (siehe Richtlinie DVS 1173 Beiblatt 6),
- eine erfolgreich abgeschlossene Zusatzausbildung nach Richtlinie DVS 1173 Beiblatt 6 (Schweißaufsichtsperson Unterwasserschweißen).

Welche Schweißaufsichtsperson für welches Aufgabengebiet gefordert wird, legt Tabelle 1 fest oder wird zwischen Hersteller und Auftraggeber vereinbart.

5.2.2.1. Einsatz einer externen Schweißaufsichtsperson (nur in den Klassen UC und UD, Tabelle 1)

Es ist möglich, eine externe Schweißaufsichtsperson für ein Bauvorhaben der Klassen UC und UD unter den nachfolgend genannten Bedingungen einzusetzen:

1. Dem herstellenden Betrieb muss ein fest angestellter Schweißfachmann (siehe Abschnitt 5.2.2) angehören, der die unter Abschnitt 5.2.2 aufgeführten Anforderungen für die Qualifizierung als Schweißaufsichtsperson für das Unterwasserschweißen erfüllt.
2. Die externe Schweißaufsichtsperson muss mindestens die Ausbildung als Schweißtechniker (Klasse UC) bzw. Schweißfachingenieur (Klasse UD) nachweisen.
3. Die externe Schweißaufsichtsperson muss die Anforderungen für die Qualifizierung als Schweißaufsichtsperson für das Unterwasserschweißen gemäß Abschnitt 5.2.2 erfüllen.
4. Die externe Schweißaufsichtsperson muss Erfahrungen im Bereich der Unterwassertechnik besitzen, d. h. die Person muss mindestens 2 Jahre auf diesem Gebiet tätig gewesen sein.
5. Die externe Schweißaufsichtsperson darf maximal 2 Bauvorhaben gleichzeitig betreuen.
6. Der herstellende Betrieb muss mit der externen Schweißaufsichtsperson einen Vertrag abschließen, aus dem hervorgeht, dass die externe Schweißaufsichtsperson für das entsprechende Objekt in schweißtechnischen Belangen weisungsberechtigt ist.
7. Entsprechende Mitarbeiter einer im Rahmen dieser Richtlinie anerkannten Zertifizierungsstelle können ebenfalls eingesetzt werden, soweit die anerkannte Zertifizierungsstelle nicht gleichzeitig als bauüberwachende Stelle benannt wurde.

5.3. Anerkannte Zertifizierungsstellen

Die Aufgaben als anerkannte Zertifizierungsstellen werden durch den DNV GL SE, Hamburg, und von der GSI mbH, Niederlassung SLV Hannover wahrgenommen.

5.4. Klassifizierung von geschweißten Bauteilen

Tabelle 1. Ausführungsklassen für das nasse Unterwasserschweißen.

Klasse	UA	UB	UC	UD
Art der Einwirkung	nicht tragende Bauteile (z. B. Dichtnähte)	Tragwerke, vorwiegend ruhend beansprucht, Wassertiefe bis 20 m	Tragwerke, vorwiegend ruhend beansprucht, Wassertiefe über 20 m ¹⁾	Tragwerke, nicht vorwiegend ruhend beansprucht ²⁾
Qualitätsanforderungen nach	DIN EN ISO 3834-4	DIN EN ISO 3834-3	DIN EN ISO 3834-2	
Unterwasserschweißer	Geprüfte Unterwasserschweißer (mindestens 2 fest angestellte) nach DIN EN ISO 15618-1 oder AWS D 3.6M. Der Geltungsbereich der Prüfung muss dem Einsatzbereich des Schweißers/Bedieners entsprechen. Eine Ausbildung und Prüfung für das Schweißen unter atmosphärischen Bedingungen (nach DIN EN 287-1 bzw. DIN EN ISO 9606-1) befähigen nicht zum Schweißen in nasser Umgebung.			
Schweißanweisung, Arbeitsprüfung, Schweißverfahrensprüfung	Eine Schweißanweisung (WPS nach DIN EN ISO 15609-1) ist erforderlich.			
		Für Stähle mit Streckgrenzen > 360 N/mm ² ist die Methode der Anerkennung von vorläufigen Schweißanweisungen über DIN EN ISO 15613 (Arbeitsprüfung), bzw. DIN EN ISO 15614-1 (Schweißverfahrensprüfung) zu wählen. Weicht die Nahtform am Bauteil von der Nahtform der Schweißverfahrensprüfung oder Arbeitsprüfung ab, ist diese erneut über eine Arbeitsprüfung nachzuweisen. Eine Arbeitsprüfung ist auch bei Streckgrenzen ≤ 360 N/mm ² durchzuführen, wenn das Kohlenstoffäquivalent $CEV^3) > 0,40$ beträgt.		
Stufe der technischen Kenntnisse der Schweißaufsichtsperson nach DIN EN ISO 14731	keine besonderen Anforderungen	Technische Basiskenntnisse Schweißfachmann nach DVS-IIW 1170	Spezielle technische Kenntnisse Schweißtechniker nach DVS-IIW 1170	Umfassende technische Kenntnisse Schweißfachingenieur nach DVS-IIW 1170
		oder Personen mit vergleichbarer, ausreichender und nachzuweisender, praktischer Erfahrung		
		Die Schweißaufsichtsperson muss im herstellenden Betrieb fest angestellt sein und die unter Abschnitt 5.2.2 aufgeführten Anforderungen für die Qualifizierung als Schweißaufsichtsperson für das Unterwasserschweißen erfüllen. In den Klassen UC und UD ist der Einsatz einer externen Schweißaufsichtsperson möglich, wenn die Bedingungen nach Abschnitt 5.2.2.1 erfüllt werden.		
¹⁾ Alle vorwiegend ruhend beanspruchten Bauteile für Konstruktionen, die nach den Stahlbaugrundnormen bemessen sind. ²⁾ Alle Bauteile der Klasse UC und Bauteile, die besondere Kenntnisse über Ermüdungsfestigkeit der Verbindungen erfordern, z. B. Stahlwasserbauteile nach DIN 19704. ³⁾ Kohlenstoffäquivalent (Carbon Equivalent Value) nach IIW $CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$				

6. Zertifikate

Eine anerkannte Zertifizierungsstelle stellt, sofern die Anforderungen dieser Richtlinie erfüllt sind, eine Bescheinigung für die Durchführung von Schweißarbeiten in nasser Umgebung an Stahlbauten nach Tabelle 1 aus.

In dieser Bescheinigung wird die Eignung des Betriebes zum nassen Unterwasserschweißen von Stahlbauteilen der jeweiligen Ausführungsklasse nach Tabelle 1 bestätigt.

Die Gültigkeit dieser Bescheinigung ist begrenzt auf eine Geltungsdauer von max. 3 Jahren. Sofern die Anforderungen nach Tabelle 1 nicht voll erfüllt werden, aber keine schwerwiegenden Mängel festgestellt worden sind, kann die anerkannte Zertifizierungsstelle auch eine kürzere Geltungsdauer aussprechen, um dem Betrieb Gelegenheit zu geben, die Beanstandungen kurzfristig abzustellen. Zur

Verlängerung der Geltungsdauer der Bescheinigung ist eine erneute Betriebsprüfung (Wiederholungsprüfung) erforderlich.

Wenn die Bedingungen, die bei der Überprüfung des Betriebes vorlagen, nicht mehr oder nicht mehr voll erfüllt werden (z. B. Ausscheiden des(r) Unterwasserschweißer(s) und/oder des Aufsichtspersonals oder gravierende Änderung der betrieblichen Einrichtungen), ist dies der anerkannten Zertifizierungsstelle mitzuteilen. Die anerkannte Zertifizierungsstelle prüft, ob die Voraussetzungen zur Erteilung des Zertifikats noch vorliegen.

Bei Nichteinhaltung der Anforderungen dieser Richtlinie kann ein erteiltes Zertifikat von der Zertifizierungsstelle zurückgezogen werden.

Die Liste der zertifizierten Betriebe ist unter www.dvs-server.de/AfT/V/V4/V4.2 einsehbar.

7. Schrifttum

7.1. Regelwerk

DIN 2302	Schweißzusätze – Schweißzusätze für das Nassschweißen unter Überdruck von unlegierten Stählen und Feinkornstählen – Abnahmebedingungen für die Prüfung und Qualifizierung von Schweißzusätzen für das Nassschweißen unter Überdruck
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 5817	Schweißen – Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) – Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten
DIN EN ISO 9606-1	Prüfung von Schweißern – Schmelzschweißen – Teil 1: Stähle
DIN EN ISO 14731	Schweißaufsicht – Aufgaben und Verantwortung
DIN EN ISO 15609-1	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißanweisung – Teil 1: Lichtbogenschweißen
DIN EN ISO 15613	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung
DIN EN ISO 15614-1	Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 1: Lichtbogen- und Gas-schweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickelle-gierungen
DIN EN ISO 15618-1	Prüfung von Schweißern für Unterwasserschweißen – Teil 1: Unterwasser-schweißer für Nassschweißen unter Überdruck
DIN 19704-1 bis -3	Stahlwasserbauten
AWS D 3.6M	Underwater Welding Code
Merkblatt DVS 1811	Lichtbogenschweißen unter Wasser
Merkblatt DVS 1812	Arbeitsschutz beim Unterwasserschweißen und -schneiden
Merkblatt DVS 1813	Unterwasser-Lichtbogenhandschweißen mit umhüllten Stabelektroden

Merkblatt DVS 1814	Gefahren durch elektrischen Strom beim nassen Unterwasserlichtbogen-schweißen und notwendige Schutzmaßnahmen
Richtlinie DVS-EWF 1186	DVS-EWF-Lehrgang Europäischer Unterwasserschweißer für das hyperbare, nasse Lichtbogenhandschweißen – Mindestanforderungen an die Ausbildung, Prüfung und Qualifizierung
Richtlinie (EWF 570-01)	(EWF Guideline: European Diver Welder Minimum Requirements for the Education, Examination and Qualification)
Richtlinie DVS 1186-1	DVS-Lehrgang Unterwasserschweißen – Wiederholungsprüfung
Richtlinie DVS-IIW 1170	DVS-IIW-Lehrgang Schweißaufsichtspersonen – Mindestanforderungen an die Ausbildung, Prüfung und Qualifizierung
Richtlinie (DVS-IIW-EWF 1171, 1172, 1173)	Die Richtlinie DVS-IIW 1170 ersetzt die bisherigen Richtlinien DVS-IIW-EWF 1171, DVS-IIW-EWF 1172 und DVS-IIW-EWF 1173
Richtlinie DVS 1173 Beiblatt 6	DVS-Lehrgang Schweißaufsichtsperson Unterwasserschweißen – Themenplan
Richtlinie DVS 1181	DVS-Lehrgang Schweißkonstrukteur
Richtlinie DVS 1181 Beiblatt 8	DVS-Lehrgang Schweißkonstrukteur, Themenplan, Aufbaulehrgang Schweißgerechtes Konstruieren in der Unterwassertechnik
TauchPrV	Verordnung über die Prüfung zum anerkannten Abschluss Geprüfter Taucher/Geprüfte Taucherin, BGBL 2000, Teil I, Seite 165, Bundesministerium für Bildung und Forschung
DGUV Vorschrift 40	Taucherarbeiten (bisher: BGV C23)