

Ersetzt Ausgabe Juli 1998

Mit der Merkblattrihe DVS 1800 stellt der DVS Informationen über das Unterwasserschweißen für Praktiker und Interessierte zur Verfügung. Dieses Merkblatt gibt einführende Erläuterungen und Begriffsbestimmungen für Grundlagen, Anforderungen an Personal und Technik sowie die Durchführung von Schweißarbeiten unter Wasser.

Der Inhalt wurde auch besonders für Informationssuchende ausgerichtet, die sich z. B. für eine Tätigkeit auf diesem Gebiet interessieren. Weitere Merkblätter dieser Reihe behandeln den Arbeitsschutz und vertiefen für das Unterwasserschweißen besonders relevante Themen der Schweißtechnik.

**Inhalt:**

- 1 Zweck des Merkblattes
- 2 Geltungsbereich
- 3 Einteilungen und Begriffe
- 4 Schweißprozesse für das Unterwasserschweißen
  - 4.1 Auswirkungen der Umgebungsbedingungen auf den Schweißprozess und das Schweißergebnis
    - 4.1.1 Einflüsse beim hyperbaren, nassen Unterwasserschweißen
    - 4.1.2 Einflüsse beim hyperbaren, trockenen Unterwasserschweißen
- 5 Werkstoffe
- 6 Schweißzusätze
- 7 Schutzgase
- 8 Durchführung der Schweißarbeiten
  - 8.1 Personal
    - 8.1.1 Unterwasserschweißer
  - 8.2 Schweißanweisung
  - 8.3 Verfahrensprüfung
  - 8.4 Handfertigkeitsprüfung, Arbeitsprobe
- 9 Schweißgeräte und Anlagen zum Unterwasserschweißen
  - 9.1 Anlagen zum Schutzgasschweißen
  - 9.2 Stabelektrodenhalter und Schweißbrenner
  - 9.3 Zündgeräte
  - 9.4 Bauliche Eignung von Schweißanlagen unter erhöhtem Druck
  - 9.5 Zusatzgeräte
- 10 Arbeitsschutz
- 11 Schrifttum
- Anhang 1. Muster einer Schweißanweisung für das nasse Unterwasserschweißen von Kehlnähten
- Anhang 2. Muster eines Prüfprotokolls

**1 Zweck des Merkblattes**

Das Merkblatt wendet sich an alle, die an einführenden Informationen zum Unterwasserschweißen interessiert sind, sowie an Personen, die mit der Planung, Auftragsübergabe, Ausführung, Überwachung/Prüfung und Abnahme von Unterwasser-Schweißarbeiten zu tun haben.

Es soll mit den angeführten Regelwerken über Möglichkeiten und Grenzen des Unterwasserschweißens informieren.

Das Merkblatt beinhaltet eine Übersicht über Begriffe, Werkstoffe, Schweißzusätze und Hilfsstoffe. Lichtbogenschweißverfahren und -geräte sowie Maßnahmen zur Arbeitssicherheit, die zum Fertigungs- und Reparaturschweißen unter Wasser anwendbar sind. Es enthält Festlegungen sowohl für das Herstellen von Schweißverbindungen als auch für die Durchführung von Abnahmeprüfungen.

Nicht behandelt werden in diesem Merkblatt arbeitsphysiologische Voraussetzungen an Unterwasserschweißer, technische Anforderungen an die Tauchgeräte und Gesichtspunkte des schweißgerechten Konstruierens. Sicherheitstechnische Aspekte zu Unterwasser-Schweißarbeiten werden in den Merkblättern DVS 1812 und DVS 1813 behandelt.

**2 Geltungsbereich**

Dieses Merkblatt behandelt das Unterwasserschweißen von unlegierten und legierten Stählen an Strukturen im Hafen- und Stahlwasserbau sowie im Schiffbau und in der Meerestechnik (z. B. Offshore-Strukturen, Pipelines).

**3 Einteilungen und Begriffe**

Unter dem Begriff „Unterwasserschweißen“ werden Schweißarbeiten unter verschiedenen Umgebungsbedingungen zusammengefasst, bei denen sich die zu schweißenden Werkstücke unter der Wasseroberfläche befinden. Dabei wird mit oder ohne Zusatzwerkstoff gearbeitet.

Man unterscheidet nach dem Umgebungsdruck an der Schweißstelle:

= atmosphärischer Druck oder > atmosphärischer Druck

und dem Medium, in dem sich die zu schweißende Stelle befindet:

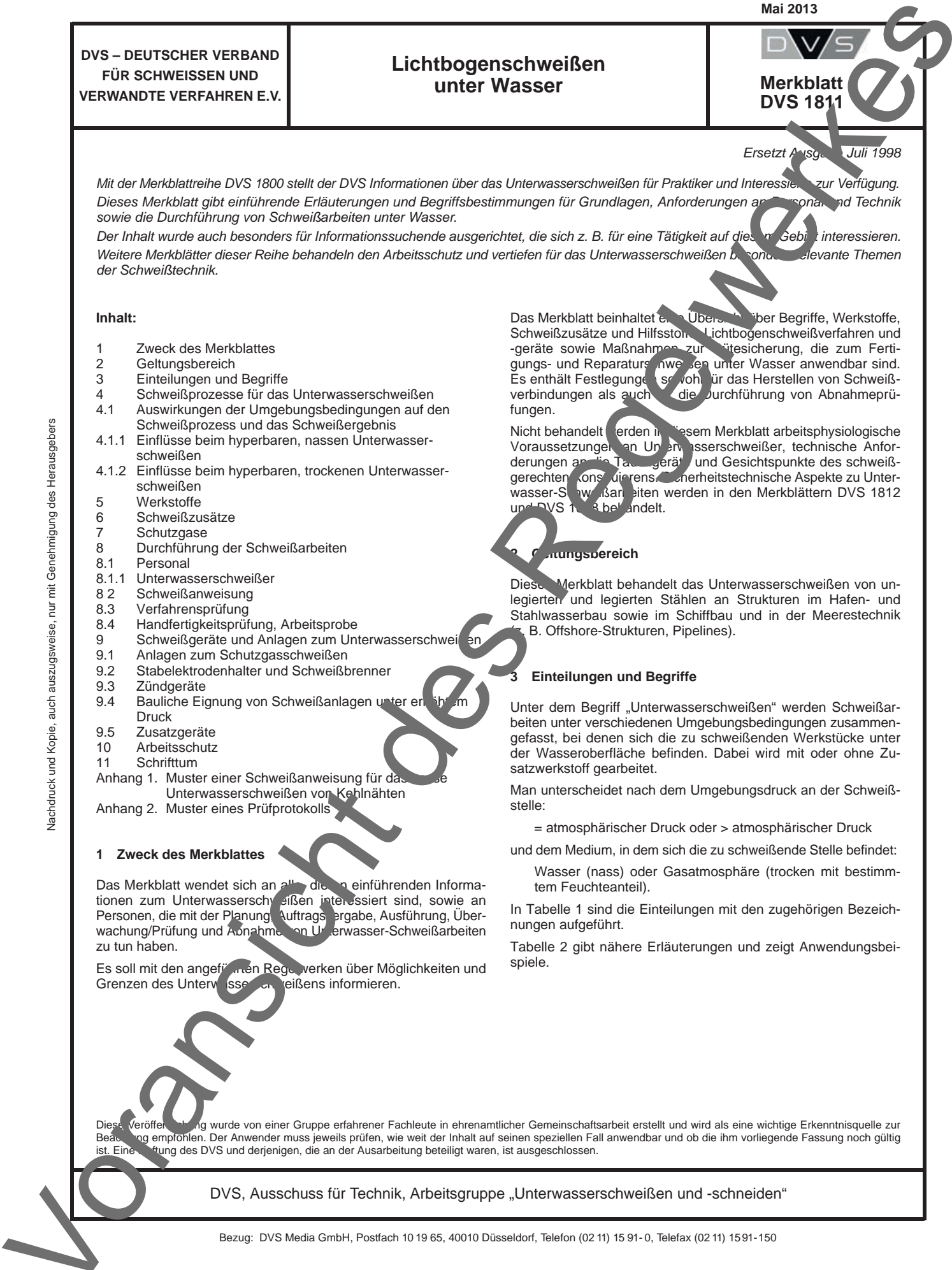
Wasser (nass) oder Gasatmosphäre (trocken mit bestimmtem Feuchteanteil).

In Tabelle 1 sind die Einteilungen mit den zugehörigen Bezeichnungen aufgeführt.

Tabelle 2 gibt nähere Erläuterungen und zeigt Anwendungsbeispiele.

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

Nachdruck und Kopie, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers



**Tabelle 1. Grundlegende Einteilungen beim Unterwasserschweißen.**

Umgebungsdruck an der Schweißstelle	Medium	Bezeichnung nach Medium und Druck	Bezeichnung nach Medium
> atmosphärischer Druck (hyperbar)	nass	Hyperbares, nasses Unterwasserschweißen	Nasses Unterwasserschweißen
	trocken	Hyperbares, trockenes Unterwasserschweißen	Trockenes Unterwasserschweißen
= atmosphärischer Druck	trocken	1-bar-Unterwasserschweißen	

**Tabelle 2. Einteilungen für das Unterwasserschweißen mit Anwendungsbeispielen.**

Hyperbares, nasses Unterwasserschweißen	
<p>a) Nasses Unterwasserschweißen. Direkter Kontakt von Lichtbogen und Werkstück (Bild 1) mit dem Wasser.</p>	<p><b>Bild 1.</b></p>
<p>b) Nasses Unterwasserschweißen mit einer nur auf den Schweißbereich begrenzten Schutzgaskaverne. Unterwasserschweißer und Bauteil befinden sich im Wasser (Bild 2).</p>	<p><b>Bild 2.</b></p>
Hyperbares, trockenes Unterwasserschweißen	
<p>c) Trockenes Unterwasserschweißen unter hyperbarer Gasatmosphäre (entsprechend der jeweiligen Tauchtiefe) in einer mit einem geeigneten Gas versorgten, <u>nach unten offenen Kammer</u> (Bild 3). Der Feuchtegehalt der Kammeratmosphäre ist nicht einstellbar.</p>	<p><b>Bild 3.</b></p>
<p><b>Bild 3.</b> Hyperbares, trockenes Unterwasserschweißen von senkrecht stehenden Unterwasserrohrteilen (vernaht) durch Tauchausrüstung tragende Unterwasserschweißer,</p> <p>a) in nach unten offener Unterwasserschweißbox aus durchsichtigem Werkstoff, Unterwasserschweißer außerhalb der Kammer,</p> <p>b) in nach unten offener Unterwasserschweißkammer. Oberkörper des Unterwasserschweißers über der Kammer.</p>	
<p>d) Trockenes Unterwasserschweißen unter hyperbarer Gasatmosphäre entsprechend der jeweiligen Tauchtiefe in einer mit geeignetem Gas versorgten, <u>geschlossenen Kammer</u> (auch Habitat genannt), siehe Bild 4 und Bild 6.</p> <p>Der Feuchtegehalt des Kammergases kann eingestellt werden.</p>	<p><b>Bild 4.</b></p>
<p><b>Bild 4.</b> Hyperbares, trockenes Unterwasserschweißen durch keine Tauchausrüstung tragende Unterwasserschweißer in Unterwasserschweißkammern mit Boden. Beispiel: Einschweißen eines Reparaturpassstückes in eine Pipeline.</p>	
<p>Im englischen Sprachraum wird für Kammern zur (temporären) Erzeugung einer trockenen Umgebung auch der Begriff „Cofferdam“ verwendet.</p>	