

**Inhalt:**

- 1 Vorbemerkung
  - 2 Anwendungsbereich
  - 3 Anforderungen an die Schweißungen
    - 3.1 Festlegen der Anforderungen
    - 3.2 Beschreiben der Anforderungen
    - 3.3 Prüfung
  - 4 Anforderungen an den Betrieb
    - 4.1 Betriebliche Einrichtungen
    - 4.2 Schweißtechnisches Personal
    - 4.3 Betriebsbeschreibung
    - 4.4 Bescheinigung
  - 5 Mitgeltende Normen, Merkblätter und Richtlinien
- Anhang A 1: Betriebsbeschreibung nach Merkblatt DVS 0603  
Anhang A 2: Bescheinigung nach Merkblatt DVS 0603

**1 Vorbemerkung**

Das vorliegende Merkblatt soll gewährleisten, daß die Festlegung der Anforderungen und die Bewertung von Gußeisenschweißungen nach einheitlichen Maßstäben durchgeführt werden. Es werden Hinweise gegeben, in welchem Umfang Güteanforderungen zu stellen sind. Die Wirtschaftlichkeit von Gußeisenschweißungen darf dabei nicht außer acht gelassen werden. Es sollten jeweils immer nur die Anforderungsklasse und die Bewertungsgruppen gewählt werden, die für die Erfüllung der mechanischen und technologischen Bauteileigenschaften erforderlich sind. Dies gilt auch für die entsprechenden Prüfungen. Es ist nicht Aufgabe dieses Merkblattes, den Prüfumfang und die Prüfkonzeption vorzuschreiben. Diese sind nach geltenden Regeln oder aufgrund von Vereinbarungen zwischen Besteller und Hersteller, Besteller und Instandsetzer bzw. Konstrukteur und Hersteller durchzuführen. Ferner soll das Merkblatt Vereinbarungen zwischen Herstellern und Bestellern bzw. von ihnen benannten oder beauftragten Stellen erleichtern. Benannte Stellen im Sinne dieses Merkblattes können Technische Überwachungsvereine bzw. -ämter, Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalten, die Deutsche Bundesbahn, der Germanische Lloyd und sonstige Dienststellen bzw. Organisationen sein. Mit Rücksicht auf die Allgemeingültigkeit für alle Anwendungsgebiete wurde die vom Betrieb in Eigenverantwortung zu erstellende Betriebsbeschreibung und die von einer benannten Stelle auszufertigende Bescheinigung entsprechend DIN 8563 übernommen. Damit ist die Möglichkeit der gegenseitigen Anerkennung gegeben. Die Betriebsbescheinigung sollte jeweils auf Anforderung dem Auftraggeber oder einer von ihm beauftragten Stelle zur Verfügung stehen. Letztere kann diese bescheinigen und damit die Eignung des Betriebes für bestimmte Schweißarbeiten aussprechen. Bei einfachen gleichbleibenden Schweißarbeiten oder Arbeiten, an die keine Anforderungen gestellt werden, sollte kein unnötiger bürokratischer Aufwand verlangt werden. Die Ausstellung einer Bescheinigung stellt keine Verpflichtung zur Arbeitsüberwachung dar.

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 Deutschen Verbandes für Schweißtechnik e.V. und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

Dieses Merkblatt wird gleichlautend auch als VDG-Merkblatt N 41 vom Verein Deutscher Gießereifachleute veröffentlicht.

**2 Anwendungsbereich**

Dieses Merkblatt gilt in Anlehnung an DIN 8563 für Güteanforderungen an Schmelzschweißungen (Verbindungs- und Auftragschweißen) von unlegierten und niedriglegierten Gußeisenwerkstoffen nach DIN 1691 „Gußeisen mit Lamellengraphit (Grauguß), unlegiert und niedriglegiert“, DIN 1692 „Temperguß; Eigenschaften“, DIN 1693 „Gußeisen mit Kugelgraphit, unlegiert und niedriglegiert“ mit artgleichen und artfremden Schweißzusätzen.

Es umfaßt gemäß Merkblatt DVS 0602 das Fertigungsschweißen, Instandsetzungsschweißen und Konstruktionsschweißen (auch in Verbindung mit Stahl). Für das Schweißen von Gußeisenwerkstoffen sind Anforderungsklassen und Bewertungsgruppen festgelegt. Ihre Anwendung und die zu ihrer Erfüllung notwendigen Maßnahmen können zum Beispiel durch allgemein anerkannte Regeln der Technik oder aufgrund von Liefervereinbarungen vorgeschrieben sein. Dieses Merkblatt stellt außerdem bestimmte Mindestanforderungen an die technische und personelle Ausstattung der Betriebe, die die Schweißarbeiten ausführen.

**3 Anforderungen an die Schweißungen**

**3.1 Festlegen der Anforderungen**

Beim Planen von Schweißarbeiten an Gußeisenwerkstoffen sind die Beanspruchungsverhältnisse, das Werkstoffverhalten sowie die Arbeits- und Prüfbedingungen zu berücksichtigen. Dazu sind die Anforderungsklassen und Bewertungsgruppen in verbindlicher Form (zum Beispiel Arbeitsunterlagen) festzulegen (Tabellen 1 und 2). Für die einzelnen Schweißungen sind jeweils nur die Anforderungen vorzusehen, die mit Rücksicht auf die notwendigen Gebrauchseigenschaften des Bauteils erforderlich sind.

**3.1.1 Fertigungsschweißungen**

Bei Beseitigung von Gußfehlern durch Fertigungsschweißen sind Anforderungsklasse und Bewertungsgruppen zwischen Abnehmer oder von ihm beauftragter Stelle und Hersteller zu vereinbaren.

**3.1.2 Instandsetzungsschweißungen**

Bei Instandsetzungsschweißungen sind Anforderungsklasse und Bewertungsgruppen entsprechend den Gebrauchseigenschaften zwischen Auftraggeber oder von ihm beauftragter Stelle und Instandsetzer zu vereinbaren.

**3.1.3 Konstruktionsschweißungen**

Bei Konstruktionsschweißungen sind Anforderungsklasse und Bewertungsgruppen für das Bauteil vom Auftraggeber oder durch die von ihm beauftragte Stelle festzulegen.

**Tabelle 1. Anforderungen an Gußeisenwerkstoffe bei Schmelzschweißungen.**

Anforderungen	Anforderungsklasse		
	1	2	3
1. Ausführung der Schweißung a) äußerer Befund b) innerer Befund	+ +	+ +	+ -
2. Härteverlauf (zum Beispiel Verschleiß)	+	(+)	-
3. Festigkeitseigenschaften	+	(+)	-
4. Zähigkeitseigenschaften	(+)	-	-
5. Abbau von Eigenspannungen	(+)	(+)	-
6. Spanende Bearbeitbarkeit	(+)	(+)	-
7. Korrosion	(+)	(+)	-
8. Dichtheit	(+)	(+)	-
9. Gefügeausbildung	(+)	-	-
10. Beschichtungsmöglichkeit	(+)	(+)	-
11. Farbgleichheit mit Grundwerkstoff	(+)	(+)	-

+ = notwendige Forderung;  
 - = keine Forderung;  
 (+) = Vereinbarung nach Erfordernis.

Klasse 1 nur bei Gußstücken für Sicherheitsbauteile, zum Beispiel für Überwachungsbedürftige Anlagen.

Klasse 2 bei Gußstücken mit besonderen Anforderungen.

Klasse 3 bei Gußstücken ohne besondere Anforderungen.

### 3.2 Beschreiben der Anforderungen

Die Anforderungen gemäß Tabelle 1 umfassen 11 Kriterien und werden nach den Gebrauchseigenschaften des Bauteils in drei Anforderungsklassen unterteilt.

Die Anforderung „Ausführen der Schweißung“ (Tabelle 1, Zeile 1) ist nach Tabelle 2 zu wählen und festzulegen. Hierunter fallen die Angaben zum äußeren und inneren Befund.

Merkmale für den äußeren Befund:

1. Nahtüberhöhung bei Stumpfnähten
2. Nahtüberhöhung bei Kehlnähten
3. Decklagenunterwölbung bei Stumpfnähten
4. Nahtunterschreitung bei Kehlnähten
5. Ungleichschenkligkeit bei Kehlnähten
6. Einbrand- und Randkerben sowie Wurzelfehler an Stumpfnähten
7. Offene Endkrater
8. Sichtbare Poren
9. Sichtbare Schlackeneinschlüsse
10. Angeschmolzene Schweißspritzer
11. Zündstellen

Merkmale für den inneren Befund:

12. Gaseinschlüsse
13. Feste Einschlüsse
14. Bindefehler
15. Risse
16. Endkraterlunker

Die vorgenannten Merkmale werden für Stumpf- und Kehlnähte in je drei Bewertungsgruppen (A, B, C) eingeteilt. Hinsichtlich der einzelnen Merkmale können unterschiedliche Bewertungsgruppen festgelegt werden. Für sonstige Schweißungen, beispielsweise Fertigungsschweißungen, sind die Bewertungsgruppen sinngemäß anzuwenden.

### 3.3 Prüfung

Die Übereinstimmung der Schweißungen mit den Anforderungen (Tabellen 1 und 2) sind durch Besichtigen und – soweit erforderlich – durch Nahtkontrolle an repräsentativen Stellen und gegebenenfalls zerstörungsfreie und zerstörende Prüfungen nachzuweisen. Das Einhalten weiterer Güteanforderungen ist durch geeignete Prüfungen, unter Umständen an gesondert hergestellten Prüfstücken oder in der Fertigung anhand von Arbeitsprüfungen, zu belegen. Art, Umfang und Zeitpunkt der Prüfungen sind festzulegen; die Prüfergebnisse sind in geeigneter Form zu dokumentieren.

### 4 Anforderungen an den Betrieb

Entscheidende Anforderung ist der Nachweis des Betriebes, daß er Gußeisenschweißungen in der jeweils benötigten Anforderungsklasse reproduzierbar und in der geforderten Güte herstellen kann. Hierzu kann der Nachweis aus der laufenden Fertigung anhand der Güteüberwachung oder durch Prüfstücke erbracht werden. Daneben sind Anforderungen an die betrieblichen Einrichtungen sowie an die Fachkenntnisse und Fertigkeiten der Mitarbeiter zu stellen.

#### 4.1 Betriebliche Einrichtungen

Die Betriebe müssen über geeignete Einrichtungen und Anlagen verfügen, um die Schweißarbeiten einwandfrei ausführen zu können. Einrichtungen betriebsfremder Stellen dürfen dabei nur insoweit bei der Beurteilung der Eignung von Betrieben mit berücksichtigt werden, als dort die Voraussetzungen für eine fachgerechte Ausführung gegeben sind und diese Einrichtungen unbeschränkt in Anspruch genommen werden können. Zu den Einrichtungen und Anlagen gehören in dem für die Fertigung gebotenen Umfang:

- a) Werkstätten, soweit erforderlich überdachte Arbeitsplätze, Ausrüstungen für Montageplätze, Lager und notwendige Trocknungseinrichtungen für Schweißzusätze und Hilfsstoffe;
- b) Hebezeuge zum Zusammenbau und Transport;
- c) Bearbeitungsmaschinen und Werkzeuge;
- d) Schweiß- und Schneidgeräte und -anlagen;
- e) Vorrichtungen zum Schweißen und Schneiden;
- f) Einrichtungen zum Vorwärmen und zur Wärmebehandlung nach dem Schweißen;
- g) Prüfeinrichtungen und Prüfmittel zum Prüfen von Werkstoffen und Schweißverbindungen.

#### 4.2 Schweißtechnisches Personal

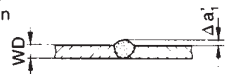
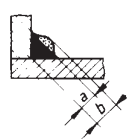
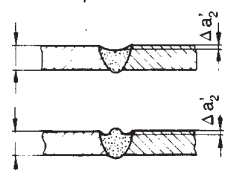
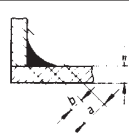
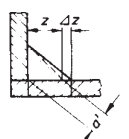
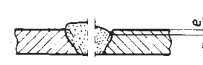

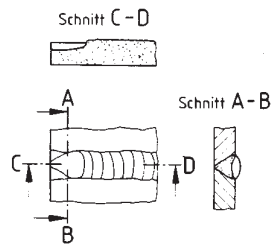
Schweißarbeiten, für die eine bestimmte Güte (zum Beispiel durch allgemein anerkannte Regeln der Technik oder aufgrund von Liefervereinbarungen) gefordert wird, sind von einer dem Betrieb angehörenden Schweißaufsicht zu überwachen und von geübtem und geprüfem Schweißpersonal auszuführen.

##### 4.2.1 Schweißaufsicht

Die Schweißaufsicht kann von einer oder mehreren Personen wahrgenommen werden. Sie müssen über die dem Aufgabengebiet entsprechenden Kenntnisse verfügen. Sie sollen außerdem Erfahrungen auf dem im Betrieb angewandten Gebiet der Schweißtechnik haben.

Sind im Betrieb mehrere Schweißaufsichtspersonen tätig, so muß der Arbeits- und Verantwortungsbereich für jede Schweißaufsichtsperson festgelegt werden. Für die Schweißaufsichtsperson muß eine geeignete Vertretung vorhanden sein. Die Schweißaufsicht des Betriebes ist in schweißtechnischer Hinsicht verantwortlich für nachfolgend genannte Aufgaben, wobei einzelne der genannten Aufgaben in den Verantwortungsbereich anderer fachkundiger Personen des Betriebes gelegt werden können:

Tabelle 2. Beschreibung der Bewertungsgruppen von Gußeisenschweißungen.

Lfd. Nr.	Merkmal	Bemerkung	Bewertungsgruppe		
			A	B	C
Äußerer Befund					
1	Nahtüberhöhung bei Stumpfnähten 	stetiger Übergang erforderlich	$\Delta a_1'$ $\leq 0,10 \times WD$ , max. 2 mm	$\Delta a_1$ $\leq 0,15 \times WD$ , max. 3 mm	$\Delta a_1$ $\leq 0,20 \times WD$ , max. 4 mm
2	 Nahtüberhöhung bei Kehlnähten	wie 1	$b - a$ $\leq 1 + 0,15 a$ , jedoch max. 4, örtlich geringe Überschreitungen zulässig	$b - a$ $\leq 1 + 0,30 a$ , jedoch max. 5, örtlich Überschreitungen zulässig	keine besonderen Anforderungen
3	Decklagenunterwölbung $\Delta a_2'$ bei Stumpfnähten 	Mindestwanddicken im Rahmen der Toleranz dürfen nicht unterschritten werden. Beide Fugen-Längskanten angeschmolzen, Nahtquerschnitt in der Mitte oder an den Rändern nicht erreicht, sonst wie 1	$\Delta a_2'$ $\leq 0,05 \times WD$ , max. 2 mm	$\Delta a_2$ $\leq 0,075 \times WD$ , max. 3 mm	$\Delta a_2$ $\leq 0,10 \times WD$ , max. 3 mm
4	 Nahtunterschreitung bei Kehlnähten	$a =$ Sollmaß	nicht zulässig	$a - b$ $\leq 0,5 + 0,05 a$ , stellenweise, jedoch max. 2 mm zulässig	$a - b$ $\leq 0,5 + 0,1 a$ , stellenweise, jedoch max. 2 mm zulässig
5	 Ungleichschenkligkeit bei Kehlnähten	$a'' =$ Istmaß	$\Delta z$ $\leq 0,5 + 0,15 a'$	$\Delta z$ $\leq 1 + 0,15 a'$ , örtlich geringe Überschreitungen zulässig	$\Delta z \leq 0,5 a'$ , örtliche Überschreitungen zulässig
6	Einbrand- und Randkerben  Wurzelfehler (Wurzelmrückfall, nicht durchgeschweißte Wurzel, Wurzelkerben) 	Einbrand- und Randkerben an der Decklage bei Stumpfnähten sowie Wurzelfehler am Übergang zwischen Schweißnaht und Grundwerkstoff. Flache Anschmelzungen fallen nicht unter Einbrandkerben	geringe örtlich zulässig, $e \leq 0,5$ mm, jedoch beischleifen	geringe örtlich zulässig, $e \leq 0,5$ mm	geringe durchlaufende und einzelne kurze etwas tiefere zulässig, $e \leq 1$ mm
7	Offene Endkrater Schnitt C-D 	Endkrater mit Minderung des Schweißnahtquerschnitts in der Deck- und Wurzellage, bezogen auf die Oberfläche	nicht zulässig	geringe Vertiefungen ohne scharfe Übergänge zulässig	geringe Vertiefungen zulässig

1) Fehlernachweis häufig schwierig.

2) Anzeigen bis zu  $1 + 0,05 \times WD$  gelten nicht als Bindefehler und Risse.