

## Inhaltsverzeichnis

1.0	Zielsetzung / Geltungsbereich / Zeitplanung .....	2
1.1	Zweck / Geltungsbereich .....	2
1.2	Compliance Datum .....	2
2.0	Verfahren/Qualitätsaufzeichnungsanforderungen .....	2
2.1	Allgemeine Anforderungen .....	2
2.2	Annahmekriterien .....	5
2.3	Anwendbare Dokumente.....	5
2.4	Qualitätsaufzeichnungen .....	6
3.0	Definitionen, Abkürzungen und Referenzen .....	7
4.0	Änderungen von Dokumenten und Genehmigungen .....	7
	Tabelle 1 .....	8
	Anhang A .....	10



### 1.0 Zielsetzung / Geltungsbereich / Zeitplanung

#### 1.1 Zweck / Geltungsbereich

Der Zweck dieser Richtlinie besteht darin, Mindestanforderungen für die Sichtprüfung von Schweißnähten für die Produktakzeptanz von GE Energy Connections (EC) -Komponenten festzulegen, um Oberflächenfehler an Schweißnähten, durch Schweißnähte verursachte Grundmetallfehler oder durch Schweißen reparierte Fehler im Grundmetall zu erkennen. Die Schweißnahtprüfung zur Produktakzeptanzprüfung wird nach Abschluss des gesamten Verarbeitungsprozesses durchgeführt und ist Teil des endgültigen Produktakzeptanzprozesses vor der Übergabe des Produkts an den externen Kunden.

#### 1.2 Compliance Datum

- Vollständige Compliance wird von allen Organisationen im Geltungsbereich zum Zeitpunkt der Ausgabe dieses Dokuments erwartet. Dieses Dokument ersetzt und vereinfacht die frühere GE Energy-Richtlinie P29B- AL-0001 Rev -, Anforderungen an die Sichtprüfung von Schweißteilen.
- Alle System- oder Richtlinienausnahmen zu Verweisen in diesem Dokument müssen vom zuständigen Vertreter bei EC genehmigt und entsprechend dokumentiert werden.

### 2.0 Verfahren/Qualitätsaufzeichnungsanforderungen

#### 2.1 Allgemeine Anforderungen

Das Sichtprüfverfahren für Schweißnähte muss den Anforderungen von EC-SRC-0002, letzte Überarbeitung, entsprechen.

##### 2.1.1 Audit für die Fertigung von Schweißkonstruktionen

- a. Von EC gekaufte Schweißkonstruktionen können nach Erhalt einer Prüfung unterzogen werden. Die Audit-Inspektion kann über einer Beschichtung durchgeführt werden. Wenn die Audit-Inspektion verdächtige Zustände aufdeckt, muss die Beschichtung vor der Entsorgung entfernt werden.

##### 2.1.2 Personal

- a. Die visuelle Untersuchung der Schweißverbindungen muss von Personal durchgeführt werden, die ein Schulungsprogramm absolviert haben, das die Richtlinien in ASNT-TC-1A, EN473, AWS B1.11, CAN / CGSB-48.972-2000 oder EN 970 widerspiegelt.
- b. Das Personal, das die visuelle Untersuchung der Schweißverbindungen vor der endgültigen Produktabnahme durchführt, muss jährlich einen Sehtest bestehen, bei dem das Sehvermögen mit oder ohne Korrektur den Ansprüchen des Jaeger J2-Tests (gemäß AWS QC 1; und SNT-TC1A oder CAN / CGSB-48.972-2000) auf eine Entfernung von nicht weniger als 12 Zoll entsprechen muss und der einen Farbwahrnehmungstest enthält. Die Ergebnisse der Sehtests sind für das laufende Jahr aufzubewahren und müssen zur Überprüfung vorgelegt werden können.
- c. Die visuelle Prüfung von Schweißkonstruktionen zur endgültigen Produktakzeptanz muss von Personal durchgeführt werden, das nichts mit dem Schweißbetrieb zu tun hat.

##### 2.1.3 Dokumentation

- a. Sichtprüfungen für Schweißnähte sind nach einem schriftlichen, auf die zu prüfenden Teile oder Gruppen von Teilen zugeschnittenem Verfahren oder Methode durchzuführen. Dieses Verfahren oder diese Methode muss im Herstellungsprozessplan (MPP) aufgeführt sein, nach dem die Teile oder Gruppen von Teilen qualifiziert sind.



## GE Energy Connections

### Anforderungen an die Sichtprüfung von Schweißteilen

- b. Das schriftliche Verfahren oder die anzuwendende Methode muss mindestens die folgenden Elemente, entweder direkt oder als Referenz zu dem betreffenden/den betreffenden Dokument(en), enthalten.
  - Verfahrensidentifikationsnummer und Datum der Aufzeichnung oder Revisionsnummer
  - Auflistung aller Voraussetzungen für das Prüfverfahren, einschließlich ausreichende Beleuchtungsstärke und Verfahren zur Kennzeichnung von Fehlern für Nacharbeiten oder Reparaturen
  - Identifizierung von Komponenten oder Bereichen innerhalb einer Komponente, die gemäß dem Verfahren geprüft werden müssen
  - Angaben zu Bewertungskriterien und Entsorgung von Teilen nach der Bewertungen

#### 2.1.4 Prüfungskriterien

- a. Zu schweißende oder thermisch zu trennende Oberflächen müssen von allen Fremdkörpern wie Fett, Öl, Schmutz, Zunder, Schlacke und Farbe gereinigt werden, da sich diese Substanzen nachteilig auf die Schweißnaht oder das Grundmaterial auswirken können. Zur Vorbereitung auf das Schweißen müssen die Schweißnähte bearbeitet (1000 RMS maximale Oberflächenrauheit), sandgestrahlt (fast weiß gestrahlt), drahtgebürstet oder zu hellem Metall geschliffen werden.
- b. Die Fugenabmessungen sind vor dem Schweißen durch Messen der Fugen zu überprüfen. Alle durch Schweißen zu verbindenden Teile entsprechen den Zeichnungen (unabhängig davon, ob sie in der Zeichnung oder in einer Schweißrichtlinie angegeben sind). Wenn in den Zeichnungs- oder Bestelldokumenten keine Abmessungen angegeben sind, müssen die Abmessungen den Abmessungen entsprechen, die durch zugelassene Schweißverfahren (WPS) festgelegt wurden. Es gelten die in der Schweißspezifikation oder dem zugelassenen WPS angegebenen Fehlergrenzen. Die Messung wird mit Instrumenten durchgeführt, die für die angewendeten Fehlergrenzen geeignet sind.
- c. Alle fertiggestellten Schweißflächen müssen über die gesamte Schweißnahtlänge einer Sichtprüfung unterzogen werden, es sei denn, eine Häufigkeit der Prüfung ist nach den geltenden Schweiß- oder Qualitätsspezifikationen zulässig. Die inspizierten Oberflächen sind gemäß den Anforderungen dieses Verfahrens zu inspizieren und nach den geltenden Prüfungskriterien zu bewerten, es sei denn, in den dem Lieferanten mitgeteilten Bestelldokumenten oder in der internen EC-Verfahrensdokumentation sind alternative Inspektionsattribute oder -kriterien angegeben. Beleuchtungsstärke auf der Prüfoberfläche mindestens 1000 Lux.
- d. Die Abmessungen der Schweißnähte müssen auf die Genauigkeit zur Zeichnung wie folgt geprüft werden: mindestens eine (1) Stelle pro Schweißnaht pro drei (3) Fuß Schweißnaht Die zur Prüfung ausgewählte Schweißnaht soll die nach Sichtprüfung als am Schlechtesten bewertete sein.
- e. Der Inspektionsbereich muss die Schweißnaht und das zugängliche angrenzende Grundmaterial in einem Abstand von 1,2 Zoll von den Zehen der Schweißnaht oder der Kante des Grundmetalls enthalten, je nachdem, welcher Wert geringer ist.



- f. Die Materialstärke muss der Nenn- oder tatsächliche Dicke in der technischen Zeichnung oder in der Materialspezifikation entsprechen. Die als Akzeptanzkriterium bei der Prüfung von Schweißnähten verwendete Materialstärke basiert immer auf der Dicke des dünneren verbundenen Elements, außer in folgenden Fällen:
    - Bei Upgrade- oder Reparaturschweißnähten gilt die Materialstärke des Bereichs des zu schweißenden Grundmetalls.
    - Bei Schweißplattierungen, Auftragschweißen von Pufferschichten, harten Oberflächen, verschleißbeständigen Auftragungen usw. entspricht die Materialstärke der Dicke des Schweißgutes, entsprechend der technischen Zeichnung.
  - g. Kehlnähte sind unter Verwendung von Standard-Schweißprofilmessgeräten oder Kundenprofilmessgeräten für Größen, die nicht durch Standardmessgeräte abgedeckt sind, auf ihre Größe zu prüfen. Die maximale Nahtdicke der Kehlnaht kann überschritten werden, um die minimale Halslänge (throat) zu erreichen.
  - h. Die Schweißnahtprüffläche muss sich im endgültigen wärmebehandelten Zustand befinden und frei von allen Beschichtungen und anderen Substanzen wie Farbe, Beschichtung, Korrosion usw. sein. Wenn kein Abschleifen oder Konturieren erforderlich ist, müssen die Schweißnähte im geschweißten Zustand geprüft werden. Wenn für andere Verfahren der nicht-zerstörenden Werkstoffprüfung eine Oberflächenabschleifung oder -konturierung erforderlich ist, muss die Sichtprüfung nach der Oberflächenkonditionierung der Schweißnaht durchgeführt werden.
  - i. Schweißkontur- und Größenattribute können vor der Wärmenachbehandlung überprüft werden. Alle anderen Eigenschaften sind nach der Wärmenachbehandlung zu überprüfen.
  - j. Bei Schweißnähten, die anschließend bearbeitet werden, muss die Schweißnahtgröße vor der Bearbeitung überprüft und die bearbeitete Oberfläche in Bezug auf alle anderen hierin enthaltenen Attribute per Sichtprüfung überprüft werden.
- 2.1.5 Kriterien zum Prüfungszeitpunkt
- a. Die Prüfung während der Schweißung ist gemäß der Zeichnung durchzuführen.
  - b. Die endgültige Prüfung zur Produktakzeptanz muss nach Abschluss aller Arbeiten durchgeführt werden, die oberflächenverbundene Unregelmäßigkeiten verursachen oder aufdecken können, oder nach allen Arbeitsvorgängen, bei denen Unregelmäßigkeiten freigelegt werden könnten, die zuvor nicht sichtbar waren. Diese Vorgänge umfassen, ohne darauf beschränkt zu sein, Wärmebehandlung, Schweißen, Schleifen, Richten, Walzen, Biegen oder Bearbeiten
  - c. Schweißnahtabschnitte können während der Herstellung abgedeckt oder unzugänglich werden. Bei diesen Schweißnähten darf die endgültige Sichtprüfung auf Produktakzeptanz vor der Wärmenachbehandlung nur durchgeführt werden, wenn die Schweißnähte nach dem Spannungsarmglühen nicht zugänglich sind. Diese Vorgehensweise muss in die genehmigte Prozessanweisungsdokumentation oder MPP aufgenommen werden.
  - d. Bei der endgültigen Produktakzeptanzprüfung wird ein erstes Ertragsgutachten aus dem Schweißvorgang erstellt. Mit dieser Prüfanforderung soll die tatsächliche Fehlerrate erfasst werden, die im Herstellungsprozess auftritt.



## GE Energy Connections

### Anforderungen an die Sichtprüfung von Schweißteilen

- e. Nach Ermessen des EC Sourcing Quality Engineer (SQE) oder des Fertigungspersonals können weitere Sichtprüfungen zu Farben, Beschichtungen, Korrosion usw. durch EC-Zeugen oder im Rahmen von Prozess- oder Produktaudits durchgeführt werden und zusätzliche Nacharbeiten oder Reinigung angeordnet werden.

#### 2.1.6 Fehlerbefunde, Nacharbeit und Reparatur

- a. Alle Fehlerbefunde müssen im Prüfungsbericht dokumentiert und im Teil zur Nacharbeit oder Reparatur entsprechend gekennzeichnet sein.
- b. Schweißer müssen alle Nachbesserungen oder Reparaturen mit einem genehmigten Nachbesserungs- oder Reparaturverfahren durchführen, das von einem Schweiß-Supervisor, Schweißtechniker oder Schweißfachingenieur erstellt wurde.

#### 2.1.7 Prüfprotokolle

- a. Der Prüfer erstellt einen Prüfbericht, der mindestens folgende Angaben enthält:
  - Eindeutige Teilekennung (Seriennummer, Bestellnummer oder Chargennummer)
  - Zeichnungsnummer und Revision
  - Verfahren und geltende Akzeptanzkriterien
  - Identität des Prüfers und Datum, wann die Prüfung durchgeführt wurde
  - Bericht über die gefundenen Unregelmäßigkeiten, einschließlich deren Größe und Lage
- b. Die endgültige Akzeptanzprüfung ist durch eine dauerhafte Stempelung oder Kennzeichnung neben der Schweißnaht anzuzeigen oder muss im Prüfbericht eindeutig gekennzeichnet sein.

#### 2.1.8 Audits

EC behält sich das Recht vor, die Einrichtungen und Praktiken des Lieferanten regelmäßig zu überprüfen. Solche Audits entbinden den Lieferanten nicht von seiner Verantwortung die Materialien nach den Bestimmungen herzustellen.

## 2.2 Akzeptanzkriterien

Die folgenden Akzeptanzkriterien gelten, sofern in der Zeichnung oder Teilespezifikation nicht anders angegeben.

2.2.1 Beispiele für akzeptable und nicht akzeptable Schweißprofile finden Sie in Anhang A.

2.2.2 Alle Schweißnähte dürfen keine der in Tabelle 1 aufgeführten Mängeln aufweisen. Treten Fehler wie in Tabelle 1 aufgeführt auf, wird die Prüfung der Schweißnaht als nicht bestanden angesehen.

## 2.3 Anwendbare Dokumente

Die folgenden Dokumente bilden einen Teil dieser Spezifikation in dem Umfang, der hier angegeben ist. Soweit nicht anders angegeben, gilt die neueste Ausgabe.



Nach Druck oder  
elektronischer Übermittlung  
nicht aktualisiert

GE urheberrechtlich geschützt

Seite 5 von 10

EC-SRC-0004 Rev: 2.0

## GE Energy Connections

### Anforderungen an die Sichtprüfung von Schweißteilen

2.3.1	General Electric Company	
	EC-SRC-0002	Qualitätsvorgaben Lieferant
2.3.2	Amerikanische Gesellschaft für Prüfung und Materialien (American Society for Testing and Materials)	
	SNT-TC-1A	Empfohlene Vorgehensweise für die Qualifizierung und Zertifizierung von Personal zur Durchführung zerstörungsfreier Prüfungen
2.3.3	American Welding Society	
	ANSI / AWS A2.4	Standardsymbole für Schweißen, Löten und zerstörungsfreie Schweißnahtprüfung
	ANSI / AWS A3.0	Standardschweißbegriffe und -definitionen
	ANSI / AWS B1.11	Leitfaden für die Sichtuntersuchung von Schweißnähten
	ANSI / AWS D1.1 / D1.1M	Structural Welding Code - Stahl
	AWS QC 1	Standard für die AWS-Zertifizierung von Schweißfachinspektoren
2.3.4	Canadian Standard Association	
	CAN / CGSB-48.972-2000	(Canadian General Standards Board) Zerstörungsfreie Prüfung - Qualifizierung und Zertifizierung des Personals
2.3.5	Europäischer Standard	
	EN 473	Zerstörungsfreie Prüfung - Qualifizierung und Zertifizierung von ZfP-Personal - Allgemeine Grundsätze
	EN ISO 287-1	Eignungsprüfung von Schweißern – Schmelzschweißen – Teil 1: Stahlwerkstoffe
	EN 970	Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten

## 2.4 Qualitätsberichte

### 2.4.1 Dokumentation

Qualitätsberichte und Produktaufzeichnungen sollten mindestens folgende Punkte umfassen:

- Produktqualität oder Inspektions- und Testpläne und -ergebnisse
- Schweißprozesspläne (WPS)
- Prozessqualitätsanforderungen (PQR)
- Qualifikationsdokumentation
- Andere spezifische Anforderungen an Komponentendatensätze, die in Bestellungen oder Verträgen angegeben sind

### 2.4.2 Aufbewahrung von Unterlagen

- a. Der Lieferant muss über ein schriftliches Verfahren zur Dokumentation und Aufbewahrung von Qualitäts- und Produktaufzeichnungen für an EC gelieferte Produkte verfügen.



## GE Energy Connections

### Anforderungen an die Sichtprüfung von Schweißteilen

- b. Die Aufzeichnungen sind mindestens zehn (10) Jahre lang aufzubewahren, sofern nichts anderes von EC bestimmt.
- c. Es liegt in der Verantwortung des Lieferanten, die geeigneten Lagerungsbedingungen für die Aufzeichnungen und Berichte festzulegen, um die Aufbewahrungsanforderungen zu erfüllen und das zeitnahe Abrufen von Aufzeichnungen zu ermöglichen.

### 3.0 Definitionen, Abkürzungen und Referenzen

Informationen zur Standardterminologie für zerstörungsfreie Prüfungen und Schweißfehlerdefinitionen finden Sie in ANSI / AWS A2.4 bzw. A3.0, sofern an anderer Stelle in dieser Richtlinie nicht ausdrücklich definiert.

### 4.0 Änderungen von Dokumenten und Genehmigungen

Die folgende Grafik führt die an diesem Dokument gemachten Überprüfungen auf, die in der Version getrackt werden. Verwenden Sie diese Tabelle bei jeder Neuveröffentlichung dieses Dokuments, um die Änderungen und Ergänzungen zu beschreiben. Die Beschreibung sollte so viele Informationen zu den Änderungen wie möglich enthalten.

Die Aufzeichnungen der Prüfer und der Genehmigenden finden sich im DMS (Dokumentverwaltungssystem / Document Management System).

Version	Geänderter Abschnitt und Revision – Beschreibung	Datum:	Author
1.0	Neue Ausgabe. Ersetzt P29B-AL-0001 Rev -	08.11.2013	Tiffany Shomo
1.1	Tippfehler behoben	11.11.2013	Tiffany Shomo
1.2	Fußzeilenfehler behoben	08.01.2014	Arianto Lawardi
2.0	Verwendung von-Energy Connections anstelle von Energy Management	08.07.2016	Arianto Lawardi

Titel: Anforderungen an die Sichtprüfung von Schweißteilen  
Referenz: EC-SRC-0004  
Änderung: 2.0  
Anwendungsdatum: 08.07.2019  
Gültig bis: 08.07.2019



Nach Druck oder  
elektronischer Übermittlung  
nicht aktualisiert

GE urheberrechtlich geschützt

Seite 7 von 10

EC-SRC-0004 Rev: 2.0

## GE Energy Connections

### Anforderungen an die Sichtprüfung von Schweißteilen

TABELLE 1 SCHWEISSFEHLER, DEFINITION / VISUELLES ERSCHEINUNGSBILD UND TYPISCHE URSACHEN

Fehler	Definition / visuelles Erscheinungsbild	Typische Ursache(n)
LICHTBOGENSCHLAG	Ein Lichtbogenschlag ist ein Punkt mit fehlgeschlagener Lichtbogenzündung, die durch anschließendes Schweißen nicht verschmolzen wurde und auf dem Grundwerkstoff verbleibt. Lichtbogenschläge führen im Allgemeinen zu Überhitzung oder Schmelzen des Materials und werden oft von Schweißdrähten verursacht, die auf ein Teil treffen oder von MT Stößen, die sich auf der Oberfläche ausbreiten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtbogen oder Wärme, die beim Durchleiten von Strom durch das Werkstück erzeugt werden.</li> </ul>
EINBRAND	Ein offener Hohlraum oder ein Loch, das sich in den Stützring, einen Stützstreifen, eine verschmolzene Wurzel oder ein Grundmaterial erstreckt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu hohe Stromstärke.</li> <li>• Schweißgeschwindigkeit zu niedrig</li> <li>• Kombination aus hoher Stromstärke und niedriger Schweißgeschwindigkeit</li> </ul>
RISS oder BRUCH	Ein linearer Riss oder Bruch im Material mit einer Länge, die mindestens das Dreifache seiner Breite beträgt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abweichung der Schweißraupe von der Schweißnaht.</li> <li>• Falsche Filerauswahl.</li> <li>• unzureichendes Vorheizen.</li> <li>• Überhöhte Zwischenlagentemperatur,</li> </ul>
ENDKRATERISS	Ein sternförmiger Bruch am Krater der Schweißnaht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsachgemäße Elektrodenmanipulation,</li> <li>• unsachgemäße Verjüngung des Schweißparameters am Nahtende.</li> </ul>
BESCHÄDIGTE METALLOBERFLÄCHE NACH DEM SCHWEISSEN	Das Material muss frei von zu vielen Unregelmäßigkeiten an der Oberfläche wie Poren, Handhabungsspuren und übermäßiger Oberflächenrauheit sein und darf an den nicht zu schweißenden Stellen keine Spuren von Durchschmelzen aufweisen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsachgemäße Materialhandhabung</li> </ul>
UNVOLLSTÄNDIGES VERSCHWEISSEN DES VERBRAUCHSMATERIALS	Unvollständiges Schmelzen des Verbrauchsmaterialeinsatzes mit oder ohne Verschmelzen und Verbinden mit dem Grundmetall entlang einer oder beider Seiten des Verbrauchsmaterialeinsatzes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unsachgemäße Vorbereitung der Schweißnaht.</li> <li>• Unsachgemäße Elektrodenmanipulation</li> <li>• zu niedrige Stromstärke</li> <li>• Schweißgeschwindigkeit zu hoch</li> </ul>
UNVOLLSTÄNDIGE VERSCHWEISSUNG	Unregelmäßigkeiten beim vollständigen Verschmelzen des Schweißgutes mit einem Teil der Schweißzone oder des angrenzenden Grundmetalls. Dies schließt die unvollständige Verschmelzung von Verbrauchsmaterialien ein.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsachgemäße Vorbereitung der Schweißnaht.</li> <li>• Unsachgemäße Elektrodenmanipulation,</li> <li>• zu niedrige Stromstärke</li> <li>• Schweißgeschwindigkeit zu hoch.</li> </ul>
UNGENÜGENDER WURZELBRAND	Das Schweißgut erstreckt sich bei einer mangelhaften Rillenschweißung nicht durch die gesamte Schweißnaht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsachgemäße Vorbereitung der Schweißnaht</li> <li>• Unsachgemäße Elektrodenmanipulation.</li> <li>• Stromstärke zu niedrig.</li> <li>• Spannung zu hoch</li> <li>• Schweißgeschwindigkeit zu hoch.</li> </ul>
UNREGELMÄSSIGE SCHWEISSRAUPE	Unterfüllung, Täler oder Vertiefungen in Mehrlagenschweißnähten, die größer als das Zweifache der zulässigen Hinterschneidung sind oder deren Tiefe unter dem Grundmetallquerschnitt liegt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unsachgemäßer Abstand zwischen den Schweißraupen</li> <li>• Schlechte Benetzbarkeit aufgrund falscher Schweißparameter, wie Schleppspannung oder zu hoher Schweißgeschwindigkeit.</li> </ul>
ÜBERLAPPUNG (ROLL OVER)	Überlappungen entstehen, wenn geschmolzenes Metall über die Oberfläche des Grundwerkstoffs fließt und dann abkühlt, ohne mit dem Grundwerkstoff zu verschmelzen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißgeschwindigkeit zu niedrig.</li> <li>• Schweißelektrode zu groß für die Parameter oder Position.</li> </ul>
FESTE EINSCHLÜSSE	Schlackeneinschlüsse zeigen sich durch kleine Bröckchen von Schlackenresten, die in der Schweißnaht eingeschlossen sind. Schweißflächen müssen frei von Schlacke und anderen Fremdkörpern sein.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißnähte in Fugen mit zu engem Fugenwinkel oder anfänglichem Fugenspalt.</li> <li>• Bei Mehrfachdurchgangsschweißnähten kann ein falscher Schweißraupenabstand zu Kerben zwischen den Wülsten mit zu engem Spalt oder Seitenwänden mit zu engem Verbindungswinkel führen.</li> </ul>





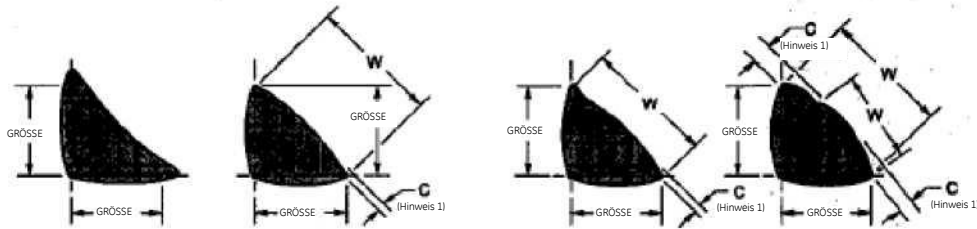
**GE Energy Connections**  
**Anforderungen an die Sichtprüfung von Schweißteilen**

TABELLE 1 SCHWEISSFEHLER, DEFINITION / VISUELLES ERSCHEINUNGSBILD UND TYPISCHE URSACHEN

Fehler	Definition / visuelles Erscheinungsbild	Typische Ursache(n)
OBERFLÄCHENPOROSITÄT	Im erstarrten Schweißgut eingeschlossene Gasblasen. Nicht zulässig, es sei denn die Grenzwerte für eine erlaubte Oberflächenporosität sind in der technischen Dokumentation in der Zeichnung oder der Spezifikation festgelegt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In der Regel verursacht durch Verunreinigungen des Grundmetalls oder des Füllmaterials.</li> <li>• Zu hohe Schweißgeschwindigkeit, Verlust der Abschirmung, der Lichtbogen ist zu lang.</li> </ul>
EINBRANDKERBE	Wenn in der Zeichnung oder Spezifikation nicht anders angegeben, muss die Position der Hinterschneidung am Rand der Schweißnaht maximal 0,8 mm (1/32 Zoll) betragen. Kann einen höheren oder niedrigeren Wert haben, wenn dies in den technischen Spezifikationen angegeben ist, auf die in der Zeichnung oder Richtlinie verwiesen wird	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu hohe Stromstärke.</li> <li>• Spannung zu hoch</li> <li>• Schweißgeschwindigkeit zu hoch.</li> <li>• Kombination dieser Variablen.</li> </ul>
UNDERFILL	Eine Vertiefung am oberen Ende der Verschweißung, die sich bis unter die Oberfläche erstreckt. Underfill ist zulässig sofern die Grenzwerte in der technischen Dokumentation auf der Zeichnung oder der Spezifikation festgelegt sind.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schweißgeschwindigkeit zu hoch.</li> <li>• Schlechte Elektrodeneinstellung.</li> <li>• Drop through.</li> <li>• zu niedrige Stromstärke</li> </ul>
SCHWEISSSPRITZER	Neben der Schweißnaht sind kleine Spritzer des Schweißbades zu erkennen, die nicht dorthin gehören. Fest haftende Schweißspritzer können ausgebessert werden, wenn dies in den technischen Spezifikationen angegeben ist, auf die in der Zeichnung oder Spezifikation verwiesen wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtbogenschlag.</li> <li>• Falsche Parameter wie zu hoher Strom, zu hohe Spannung oder beides.</li> </ul> <p>Hinweise: Einige Prozesse wie Globular Transfer GMAW führen dazu, dass bei normalen Parameterbereichen Schweißspritzer entstehen.</p>



ANHANG A Zulässige und nicht zulässige Schweißprofile

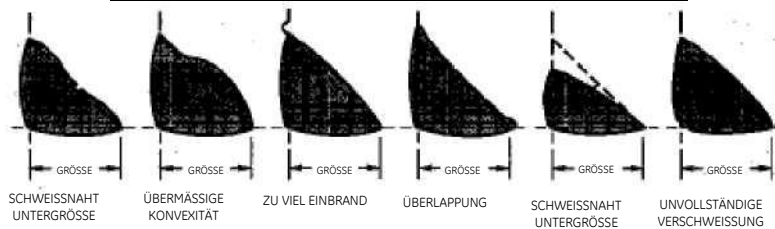


(A) WÜNSCHENSWERTE KEHLNAHT-SCHWEISSPROFILE

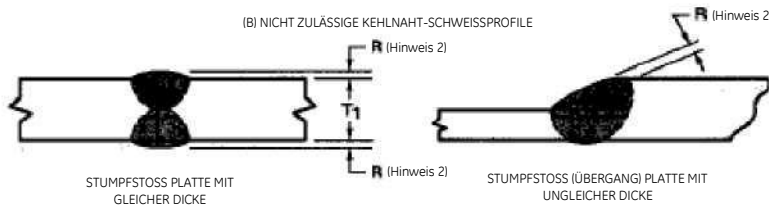
(B) ZULÄSSIGE SCHWEISSPROFILE

Hinweis 1. Die Konvexität C, einer Schweißnaht oder eines einzelnen Oberflächenwulstes mit der Abmessung W darf den Werten in der folgenden Tabelle nicht überschreiten:

BREITE DER SCHWEISSFLÄCHE ODER DER EINZELNEN SCHWEISSRAUPE. B	MAX. KONVEXITÄT. c
$W \leq 8 \text{ mm}$ [5/16 Zoll]	2 mm (1/18 Zoll)
BIS $W < 25 \text{ mm}$ [1 Zoll]	3 mm (1/8 Zoll)
$W \geq 25 \text{ mm}$ [1 Zoll]	5 mm (3/16 Zoll)

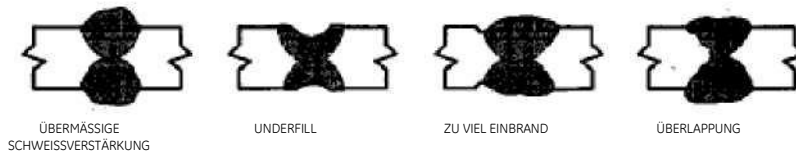


(B) NICHT ZULÄSSIGE KEHLNAHT-SCHWEISSPROFILE



Hinweis 2: Verstärkung R sollte 3 mm nicht überschreiten. (Siehe 5.24.4)

(D) ZULÄSSIGES STUMPFNAHTPROFIL AM STUMPFSTOSS



(E) NICHT ZULÄSSIGES STUMPFNAHTPROFIL AM STUMPFSTOSS

D1. 1/D1.1M:2004

Abbildung 5.4 mit Genehmigung der American Welding Society (AWS) in Miami, FL, reproduziert

