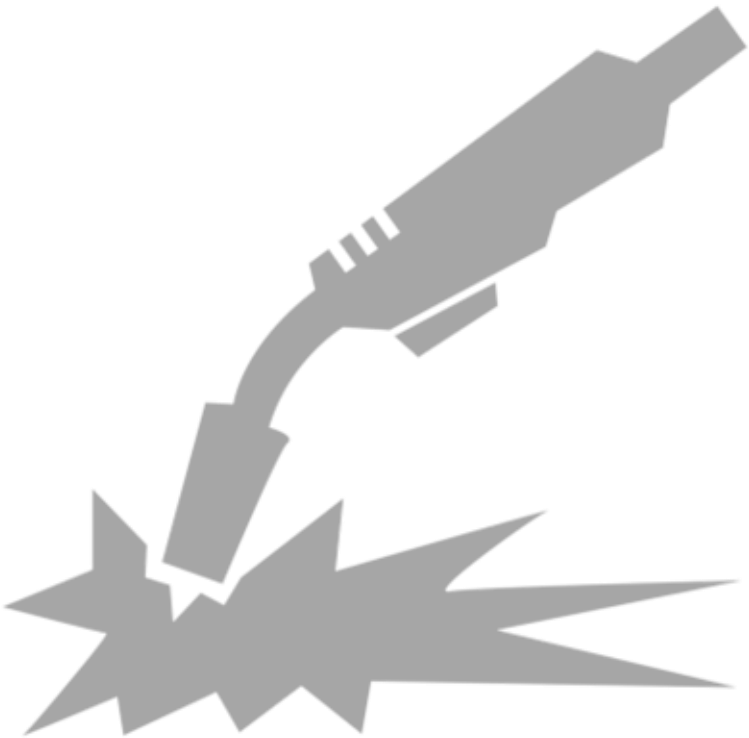
MTG

No limits innovation



GEN.3.3.1

ALLGEMEINE SCHWEIß-EMPFEHLUNGEN

HINWEIS: Diese „Schweißanleitung“ soll Kunden beim Schweißen von GET-Produkten unterstützen. Es handelt sich um eine allgemeine Schweißanleitung, die nicht allumfassend ist. Für Ihren speziellen Anwendungsbereich ist ggf. ein anderes Schweißverfahren erforderlich. Diese Schweißanleitung ist nicht für die Fugengestaltung von Löffeln oder anderen Anbauteilen vorgesehen. MTG haftet nicht für den Missbrauch oder die Fehlinterpretation dieser Informationen.



1. VERFAHREN

Das Schweißen kann durch eines der folgenden Verfahren erfolgen:

Lichtbogenschweißen (Shielded metal arc welding – SMAW)	Schutzgasschweißen (Gas-metal arc welding – GMAW)	Fülldrahtschweißen (Flux-cored arc welding – FCAW)

Es kann eine Kombination aus SMAW, GMAW und FCAW verwendet werden.

2. ZUSATZWERKSTOFFE

2.1 SCHWEIßEN MIT UNLEGIERTEN UND NIEDRIGLEGIERTEN ZUSATZWERKSTOFFEN

Es sollten unlegierte und niedriglegierte Zusatzwerkstoffe mit einer Zugfestigkeit von bis zu 500 MPa verwendet werden. Schweißzusatzwerkstoffe reduzieren die Eigenspannung in den Verbindungen und damit die Anfälligkeit für wasserstoffinduzierte Rissbildung.

SCHWEIßEN MIT UNLEGIERTEN UND NIEDRIGLEGIERTEN ZUSATZWERKSTOFFEN

VERFAHREN	EN-KLASSE	AWS-KLASSE
SMAW	EN ISO 2560-A E42X	E70X NACH A5.1 ODER GLEICHWERTIG NACH A5.5
GMAW	EN ISO 14341-A G42X	E70C-X NACH A5.18 ODER GLEICHWERTIG NACH A5.28
	EN ISO 14341-A G46X	E70S-X NACH A5.18 ODER GLEICHWERTIG NACH A5.28
FCAW	EN ISO 16834-A T42X	E7XT-X NACH A5.20 ODER GLEICHWERTIG NACH A5.29

HINWEIS: „X“ KANN FÜR EIN ODER MEHRERE ZEICHEN STEHEN.

2.2 SCHWEIßEN MIT AUSTENITISCHEN ROSTFREIEN ZUSATZWERKSTOFFEN

Alle MTG GET-Gussteile können immer mit austenitischen rostfreien Zusatzwerkstoffen des Typs AWS 307 geschweißt werden. Die Bezeichnung für solche Zusatzwerkstoffe ist wie folgt:

SCHWEIßEN MIT AUSTENITISCHEN ROSTFREIEN ZUSATZWERKSTOFFEN

VERFAHREN	AWS-KLASSE
SMAW	E307-X NACH A5.4
GMAW	E307T-X NACH A5.22 ER307 NACH A5.9
FCAW	307-X NACH A5.22

HINWEIS: „X" KANN FÜR EIN ODER MEHRERE ZEICHEN STEHEN.

2.3 HINWEISE ZU SCHUTZGASEN

Informationen zu Schutzgasen finden Sie in den Herstellerinformationen von Schweißzusatzwerkstoffen. Wenn ein Gas oder Gemisch zur Abschirmung in einem gasgeschützten Prozess verwendet wird, muss es die Anforderungen von AWS A5.32/5.32M: „Spezifikationen für Schweißschutzgase" erfüllen.

2.4 HINWEISE ZUM WASSERSTOFFGEHALT

Beim Schweißen mit SMAW oder FCAW sollten basische Flussmittelelektroden verwendet werden, um sicherzustellen, dass der Wasserstoffgehalt
weniger als 5 ml/100 g Schweißgut beträgt.

3. ELEKTRISCHE SCHWEIßPARAMETER

Der Schweißvorgang ist mit den folgenden elektrischen Schweißparametern durchzuführen:

3.1 POLARITÄT

Alle Schweißarbeiten müssen mit einer umgekehrten Polarität (DCEP) durchgeführt werden, mit Ausnahme des GTAW-Aufschmelzens, das mit einer geraden Polarität (DCEN) durchgeführt werden muss.

3.2 STROM- UND SPANNUNGSBEREICHE

In der folgenden Tabelle sind die empfohlenen Strom- und Spannungsbereiche für spezifische Verfahren und Elektroden-Durchmesser aufgeführt.

SMAW

ELEKTRODEN-DURCHMESSER	STROMSTÄRKE (AMPERE)
2,4 mm / 3/32 Zoll	65-120
3,2 mm / 1/8 Zoll	80-160
4,0 mm / 5/32 Zoll	115-220
4,8 mm / 3/16 Zoll	140-300
6,4 mm / 1/4 Zoll	230-375

GMAW und FCAW

ELEKTRODEN-DURCHMESSER	SPANNUNG (VOLT)	STROMSTÄRKE (AMPERE)
1,14 mm / 0,045 Zoll	22-30	220-320
2,4 mm / 3/32 Zoll	25-35	360-500
3,2 mm / 1/8 Zoll	25-35	250-360

3.3 HINWEISE ZUM WÄRMEEINTRAG

Der anzuwendende Mindestwärmeeintrag muss den Anforderungen von AWS D14.8M, „Standardmethoden zur Vermeidung von Kaltrissen“ entsprechen.

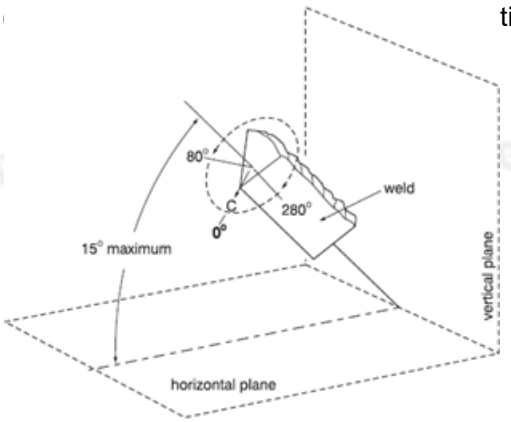
Als Referenz liegen typische Wärmeeintragswerte im Bereich von 1 kJ/mm bis 2 kJ/mm mit einem Zielwert von 1,5 kJ/mm.

4. POSITION

Alle Schweißarbeiten sind vorzugsweise in flacher oder horizontaler Position durchzuführen. Eine Abweichung von der flachen oder horizontalen Position ist gemäß der unten gezeigten Abbildung zulässig, die aus AWS D14.3: Spezifikation für das Schweißen von Erdbewegungs- und Baumaschinen übernommen wurde.

Die Längsachse der Schweißnaht darf nicht mehr als 15° gegenüber der horizontalen Ebene geneigt sein.

Die Mitte der Schweißfläche tionsgrenzen von 80° bis 280° liegen.



5. VORBEREITUNG VON PLATTEN UND GUSSTEILEN

5.1 REINIGUNG

Zunder, Rost, Farbe, Schmiermittel, Lichtbogenschlacke oder Feuchtigkeit müssen von den Oberflächen innerhalb von 12,5 mm von einer Schweißnahtstelle entfernt werden. Die Oberflächen müssen ausreichend sauber sein, damit keine Feuchtigkeit oder Kohlenwasserstoffe enthalten sein können, die in der Hitze des Lichtbogens zerfallen und Wasserstoff erzeugen, der in der Schweißnaht absorbiert werden und Risse verursachen kann.

Die Entfernung kann durch Kugelstrahlen, Sandstrahlen, Schleifen oder Spanen erfolgen. Porosität, eingebrannter Sand oder andere Defekte, die auf den vorzubereitenden Oberflächen der Schweißnaht sichtbar sind, müssen durch Schleifen oder Fugenhobeln entfernt werden.

6. VORWÄRMEN, ZWISCHENLAGENTEMPERATUREN UND WÄRMEBEHANDLUNG NACH DEM SCHWEISSEN

6.1 TEMPERATUREN

Vor jedem Schneiden, Fugenhobeln oder Schweißen ist ein Vorwärmen der Verschleißteile und Messer erforderlich. Alle Materialien innerhalb von 100 mm bzw. 4 Zoll von der Schweißstelle müssen innerhalb des vorgegebenen Temperaturbereichs liegen, bevor mit einer Schweißraupe begonnen wird.

Die anzuwendende Mindesttemperatur für das Vorwärmen beträgt 175 °C oder die vom Messerhersteller empfohlene Temperatur, wenn sie höher als 175 °C ist. Um die Härte von Verschleißteilen aufrechtzuerhalten, werden Temperaturen über 250 °C nicht empfohlen.

Wenn die Luftfeuchtigkeit hoch ist und/oder die Raumtemperatur unter 5 °C liegt, sollte die Vorwärmtemperatur um 25 °C erhöht werden (bei einer Ausgangstemperatur von 175 °C entspricht dies 200 °C).

Verwenden Sie immer Isolationsdecken. Wenn das Vorwärmen oder der Schweißvorgang aus irgendeinem Grund unterbrochen wird (z. B. bei einem Schichtwechsel), sollte der bereits warme oder beheizte Bereich mit Wärmedecken abgedeckt werden.

6.2 VORWÄRMER

Das Vorwärmen mit Brennern oder Lötlampen ist viel effektiver, wenn die Wärme von der gegenüberliegenden Seite des Werkstücks zugeführt wird und Isolationsdecken auf der Arbeitsseite vorhanden sind. Die Decken tragen dazu bei, die Wärme gleichmäßig zu verteilen und die zugeführte Wärme zu speichern.

6.3 MESSUNG

Die Temperaturen können mit Hilfe von Kontaktpyrometern, Temperaturmessstiften (z. B. „Tempilstik“) oder Infrarot-Indikatoren gemessen werden.

Die maximale Zwischenlagentemperatur kann direkt im Schweißgut oder im unmittelbar angrenzenden Bereich
gemessen werden.

6.4 ABKÜHLRATEN

Nach Abschluss des Schweißvorgangs langsam abkühlen lassen. Lassen Sie nicht zu, dass Zugluft oder kalte Umgebungstemperaturen die Teile oder die Baugruppe abkühlen. Die Abkühlrate sollte 55 °C pro Stunde nicht übersteigen. Wenn die Umgebungstemperatur bei oder unter 5 °C liegt oder wenn die angegebene Abkühlrate nicht erreicht werden kann, sollte das Teil mit Wärmedecken abgedeckt werden, um eine langsame Abkühlung zu gewährleisten.

6.5 WÄRMEBEHANDLUNG NACH DEM SCHWEIßEN

Als optionale Behandlung nach Abschluss des Schweißens und wann immer möglich empfiehlt sich eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen, um das gesamte Teil zu härten. Ein Nachheizen von 200 °C für mindestens 2 Stunden (sobald die Temperatur erreicht ist) und dann Luftabkühlung sollte für diesen Zweck ausreichen.

7. SCHWEIßTECHNIK

7.1 SCHWEIßVORGANG

Reinigen Sie die Oberflächen vor dem Schweißen gemäß dem im Abschnitt „Reinigung“ beschriebenen Verfahren. Schweißnähte müssen vorzugsweise aus Strichraupen bestehen. Pendelschweißen ist jedoch erlaubt, um die Raupe zu erweitern. Die Breite darf nicht größer als das Dreifache des Elektrodendurchmessers sein. Jede Raupe muss nahtlos in die angrenzende Raupe oder die Oberfläche des Grundmetalls übergehen.

Reinigen Sie jede aufgetragene Schweißraupe, bevor Sie eine angrenzende Schweißraupe auftragen. Die Reinigung kann mit manuellen Schlackenhämmern, Druckluftklopfern, Drahtbürsten oder einer beliebigen Kombination dieser Werkzeuge durchgeführt werden.

HINWEIS: Unter normalen Bedingungen ist es eine gute Idee, bei der Verwendung des SMAW-Schweißverfahrens und der E7018-Elektroden, die in einem Elektrodenofen gemäß den Herstellerspezifikationen trocken gehalten wurden, Wurzellagen und mehrere Schweißlagen aufzubringen. Wenn diese Informationen nicht verfügbar sind, bewahren Sie sie zwei Stunden lang in einem Elektrodenofen von 65 °C bis 150 °C auf und verwenden Sie dann die MSG- oder FCAW-Schweißverfahren. Dies trägt dazu bei, den Wärmeeintrag in den dünnen Wurzelschichtabschnitten der Schweißnaht zu reduzieren.

Schweißen Sie nicht innerhalb von 19 bis 25 mm bzw. 3/4 bis 1 Zoll jeder Lippenvorderkante.

7.2 UNTERBRECHUNG DES SCHWEIßVORGANGS

Wenn sich die Enden der Schweißraupen im fertigen Produkt befinden, muss der Schweißer ein geeignetes Stoppverfahren durchführen, um Kraterrisse zu vermeiden.

Beim Schweißen mit dem SMAW-Verfahren ist die einfachste Methode, dies zu erreichen, die kurze Unterbrechung des Verfahrwegs am Ende der Raupe, bevor der Lichtbogen unterbrochen wird. Alternativ kann die Fahrtrichtung für ca. 10 mm bzw. 3/8 Zoll umgekehrt werden, bevor der Lichtbogen unterbrochen wird.

Beim Schweißen mit dem FCAW- oder GMAW-Verfahren ist es vorzuziehen, den Lichtbogen kurz zu löschen, kurz erneut
zu zünden und dann wieder zu löschen.

8. NACHBEHANDLUNG DER SCHWEIßNAHT

Um die Beständigkeit gegen durch Wasserstoff verursachte Rissbildung und Ermüdungsrissbildung zu verbessern, können eine oder mehrere Nachbehandlungstechniken für Schweißnähte verwendet werden. Diese Nachbehandlungstechniken sind darauf ausgerichtet, die Geometrie der Schweißnaht zu verbessern und die Eigenspannung nach dem Schweißen zu modifizieren.

Die Techniken zur Verbesserung der Geometrie umfassen das Schleifen und das WIG-Aufschmelzen.

Zu den Techniken zur Modifikation der Eigenspannung nach dem Schweißen gehören das Hämmern der Schweißnahtübergänge und das hochfrequente Hämmerverfahren (HFMI).

NACHBEHANDLUNGSTECHNIKEN FÜR DIE SCHWEIßNAHT

METHODE	VERBESSERUNGEN DER SCHWEIßGEOMETRIE		MECHANISCHE EFFEKTE
	VERGRÖßERUNG UND GLÄTTUNG DES ÜBERGANGS	BESEITIGT FEHLER	INDUZIERT DRUCKEIGEN-SPANNUNGEN
SCHLEIFEN	X	X	-
WIG-AUFSCHMELZEN	X	X	-
HÄMMERN	X	X	X
HFMI	X	X	X

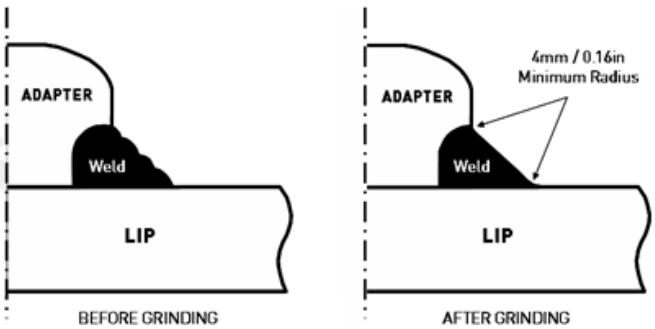
Es ist auch wichtig, die Auswirkungen der Wärmeeinflusszone für Gussteile zu minimieren. Zu diesem Zweck ist es sehr empfehlenswert, Vergütungslagen aufzutragen.

Alle Schweißnähte an Gussteilen müssen mindestens geschliffen werden, zudem wird auch maschinelles Oberflächenhämmern oder ein GTAW (WIG)-Verfahren empfohlen.

8.1 SCHLEIFEN

Die Oberflächen der Schweißnähte für die Herstellung von Adaptern/Messern müssen glatt geschliffen sein, und zwar 65 bis 75 mm bzw. 2 1/2 bis 3 Zoll von den vorderen Enden entfernt, wie in den folgenden Abbildungen dargestellt. Alle Schweißnähte an der Ober- und Unterseite des Messers müssen geschliffen werden.

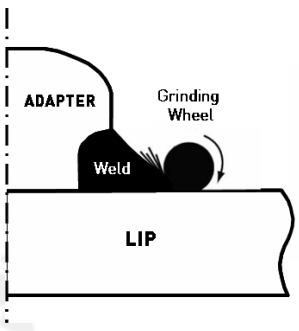
Das Schleifen muss eine glatte Oberfläche erzeugen, die frei von Rauheit und Unebenheiten ist, die im Zusammenhang mit den Schweißraupen auftreten. Die Übergänge der Schweißnähte müssen mit einem Mindestradius von 4 mm bzw. 5/32 Zoll glatt mit der Lippe und dem Adapter verschmelzen.



Das Schleifen erfolgt mit elektrischen oder pneumatischen Hochgeschwindigkeitsschleifern mit Schleifscheiben, die im Durchmesser nicht größer als 50 mm bzw. 2 Zoll sind. WINKELKOPF- ODER SCHEIBENSCHLEIFER SIND FÜR DIESE ARBEITEN NICHT ERLAUBT.

Das Schleifen muss mit dem Umfang der Scheibe und nicht mit der Stirnfläche erfolgen. Die Schleifrichtung muss senkrecht zu den Übergängen der Schweißnähte verlaufen, wie in der folgenden Abbildung beschrieben:

Richtige Schleifrichtung:



Das Schleifen des Radius an den Übergängen der Schweißnähte wird durch kegelförmige Schleifscheiben erleichtert. Für den Endschliff darf das Schleifmittel nicht gröber als Körnung 24 sein.

8.2 GTAW (WIG)-AUFSCHMELZEN

Bei diesem Verfahren wird ein GTAW-Brenner verwendet, um einen autogenen Schweißvorgang entlang des Übergangs der Schweißnaht durchzuführen.

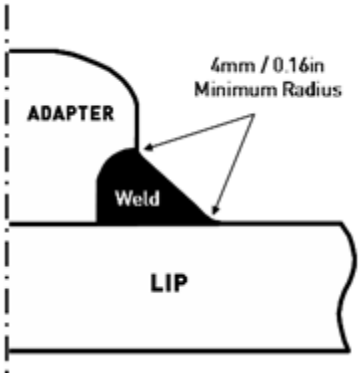
Die Schweißstromquelle muss über eine Hochfrequenz-Zündfunktion verfügen. Eine „Kratzzündung“ (Scratch-Start) ist nicht erlaubt. Es ist vorzuziehen, eine ferngesteuerte Fußpedal-Stromsteuerung zu verwenden, um eine geeignete Füllung von Kratern an den Enden der Raupen zu ermöglichen.

GTAW

VERFAHREN	GTAW	
ELEKTRODENTYP	AWS EWTh-2 (2 % THORIERT)	
ELEKTRODENDURCHMESSER	2,4 bis 4,0 mm / 3/32 bis 5/32 Zoll	
SCHUTZGAS	100 % ARGON	
GRÖßE DER GASKAPPE	13 mm / 0,50 Zoll	
GASDURCHSATZ	9,4 bis 14,2 L/min / 20 bis 30 ft³/h	
STROMART	GLEICHSTROM	
POLARITÄT	ELEKTRODE AM MINUSPOL	
STROMBEREICH	2,4 mm / 3/32 Zoll	175 bis 250 AMPERE
	3,2 mm / 1/8 Zoll	250 bis 300 AMPERE
	4,0 mm / 5/32 Zoll	400 bis 500 AMPERE
ELEKTRODE-WERKSTÜCK-ABSTAND	1,6 bis 3,2 mm / 1/16 bis 3/32 Zoll	

Eventuelle Defekte an den Übergängen der Schweißnähte müssen vor dem GTAW-Verfahren durch Schleifen oder Schweißreparatur behoben werden. Der Brenner muss über dem Schweißnahtübergang positioniert und so ausgerichtet sein, dass eine glatte Schweißnaht ohne Hinterschneidung entsteht. Der Schweißer muss die Schweißgeschwindigkeit steuern, um eine Raupe mit einer Breite von 4,8 bis 8 mm bzw. 3/16 bis 5/16 Zoll zu erhalten.

Es ist zu empfehlen, das GTAW-Aufschmelzen entlang der Schweißnahtübergänge an den oberen und unteren Schenkeln gemäß der nächsten Abbildung durchzuführen.



8.3 MASCHINELLES OBERFLÄCHENHÄMMERN

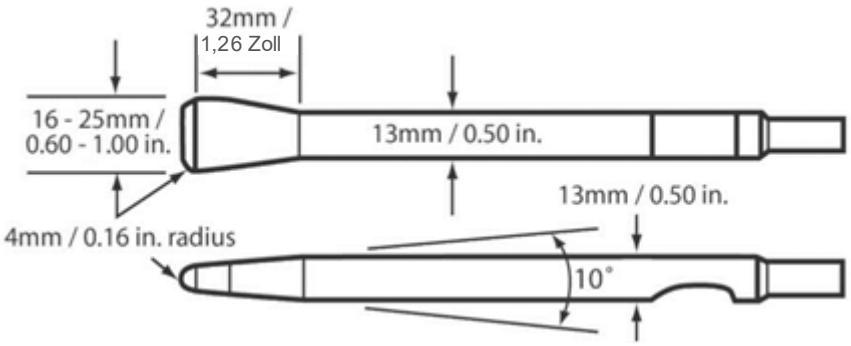
Bestimmte Schweißnähte müssen gemäß Zeichnung ggf. einem maschinellen Oberflächenhämmern unterzogen werden. Dies ist mit einem pneumatischen Hämmerwerkzeug mit folgenden Spezifikationen durchzuführen:

Spezifikationen der pneumatischen Pistole:

SPEZIFIKATIONEN DER PNEUMATISCHEN PISTOLE

LUFTDRUCK	LUFTVERBRAUCH	HUBLÄNGE	SCHLÄGE PRO MINUTE
6,2 bar / 90 psi	340 L/min / 12 ft³/min	32 mm / 1,26 Zoll	4600

Die Hämmerwerkzeuge müssen aus gehärtetem Werkzeugstahl mit einer Spitzenhärte von mindestens HRc55 hergestellt sein. Die Spitzen müssen sorgfältig abgerundet sein, um alle Ecken zu beseitigen, und auf ein feines Finish poliert werden. Um die Geometrie und das Finish der Spitze zu erhalten, dürfen diese Werkzeuge ausschließlich für das maschinelle Oberflächenhämmern an den Schweißnahtübergängen und für keinen anderen Zweck verwendet werden. Deutliche Veränderungen der Spitzengeometrie oder des Finishs aufgrund von Verschleiß erfordern ein Nachschleifen und Polieren der Spitze.



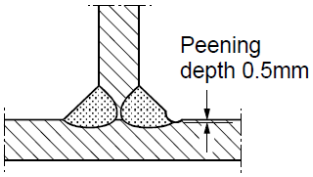
Eventuelle Defekte oder ausgeprägte Hinterschneidungen entlang der Schweißnahtübergänge müssen vor dem Oberflächenhämmern durch Schleifen oder Reparaturschweißen behoben werden.

Während des Oberflächenhämmerns muss die Temperatur des Werkstücks unter 200 °C liegen. Das Hämmerwerkzeug muss fest an den Übergang der Schweißnaht gehalten werden, sodass die Kante des Hämmerwerkzeugs entlang des Übergangs der Schweißnaht liegt.

Das Werkzeug muss in einem Winkel ausgerichtet sein, der ungefähr dem halben Winkel entspricht, der von der Schweißnaht und dem Grundmetall gebildet wird. Der Bediener bewegt das Werkzeug langsam um 200 bis 300 mm bzw. 8 bis 12 Zoll pro Minute entlang des Übergangs der Schweißnaht, um eine glatte, kontinuierliche Furche von 0,4 bis 0,8 mm bzw. 1/64 bis 1/32 Zoll Tiefe zu erzeugen.

8.4 HOCHFREQUENTES HÄMMERVERFAHREN (HFMI)

Der Zweck des HFMI besteht darin, eine Vertiefung von 0,5 mm bzw. 1/50 Zoll entlang des Schweißnahtübergangs zu erzeugen, wobei diese mit Druckkräften erzeugt wird. Diese Vertiefung sollte am Übergang der Schweißnaht an der Platte und der Schweißnaht am Gussteil (Adapter) entstehen. Die Länge der Vertiefung sollte in den spezifischen Schweißanweisungen jedes Teils angegeben werden, für das sie erforderlich ist.



Für das HFMI ist eine der folgenden Behandlungen anzuwenden:

HFMI
VERFAHREN
Ultrasonic Impact Treatment (UIT)
Ultrasonic Peening (UP)
Ultrasonic Peening Treatment (UPT)
Ultrasonic Needle Peening (UNP)
Pneumatic Impact Treatment (PIT)
High Frequency Impact Treatment (HiFiT)
Beliebige Frequenz >90 Hz

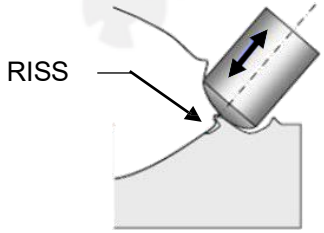




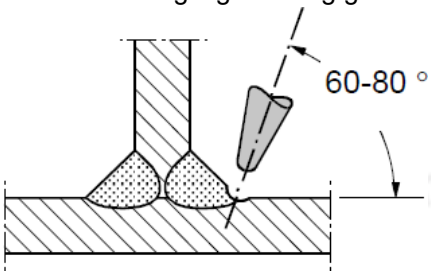


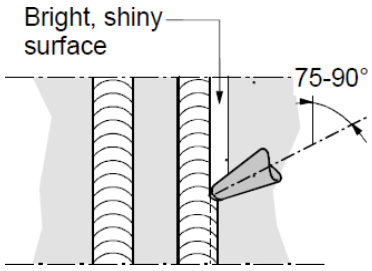


Die zu verwendenden Eindringkörper sollten nicht größer als 12 mm bzw. 1/2 Zoll im Durchmesser sein, da größere Größen die Schweißnaht nicht behandeln werden, sondern die Schweißnaht verformen und potenzielle Risse verursachen können.



Eine effektive Behandlung erfordert eine einigermaßen genaue Positionierung der Werkzeugspitze über der Schweißnaht, sodass das Metall auf jeder Seite (sowohl das Schweißgut als auch die Grundplatte) verformt wird. Dies wird in der Regel erreicht, indem der Hammer fest abgestützt wird und die Spitze des Hämmerwerkzeugs in engem Kontakt mit dem Schweißnahtübergang gehalten wird, während sie entlang der Schweißnaht bewegt wird. Der Hammer sollte in einem Winkel von etwa 45° zur Plattenoberfläche und ungefähr senkrecht zur Bewegungsrichtung gehalten werden, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

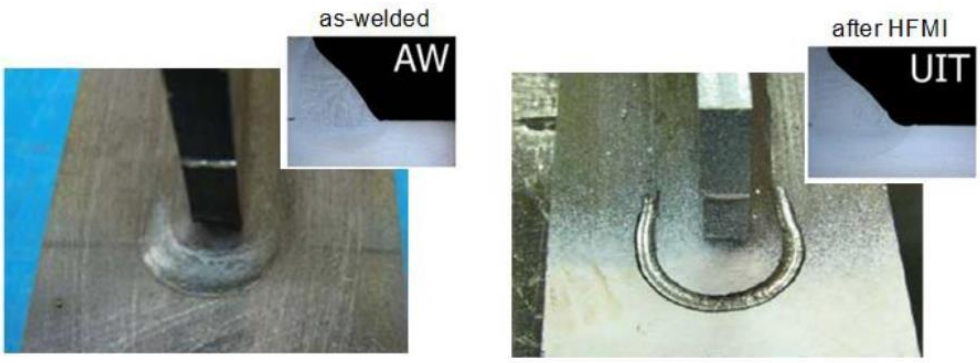




Die entstehende Furche muss glatt und frei von offensichtlichen Einzelvertiefungen sein, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Verfahrensgeschwindigkeit hängt zum Teil vom Zugang und der Hämmerposition, aber auch von der verwendeten Ausrüstung ab.

Eine schwere und vibrierende Hammerpistole führt dazu, dass das Werkzeug entlang der Schweißnaht springt und einige Bereiche auslässt. Wiederholtes Hämmern (in der Regel vier Durchgänge) ist in diesem Fall erforderlich, um eine vollständige Abdeckung und eine glatte Oberfläche zu erreichen. Leichtere, vibrationsgedämpfte Hammerpistolen ermöglichen langsamere Verfahrensgeschwindigkeiten und damit eine gründlichere Behandlung pro Durchgang.

Eine Verfahrensgeschwindigkeit von 50 bis 100 mm/min bzw. 2 bis 4 Zoll/min, ähnlich den typischen Schweißgeschwindigkeiten, sollte angestrebt werden, wenn die erforderliche Tiefe in einem Durchgang erreicht wird.

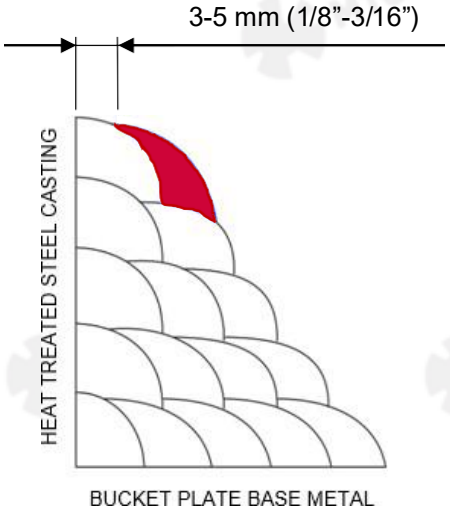


8.5 VERGÜTUNGSLAGEN

Eine Vergütungslage ist ein zusätzlicher Schweißdurchgang, der der Schweißnaht hinzugefügt wird, sobald die Schweißverbindung vollständig gefüllt ist. Dieser zusätzliche Schweißdurchgang wird bei allen Schweißverbindungen verwendet, bei denen die Schweißnaht gegen die wärmebehandelten Stahlgussteile abgeschieden wird.

Die Wärme dieser Schweißnaht bewirkt ein Anlassen oder Glühen der letzten Schweißnaht am Gussteil und der Wärmeeinflusszone (WEZ) innerhalb des Gussteils, die durch die angrenzende Schweißnaht verursacht wird.

Dieser Schweißdurchgang sollte 3 bis 5 mm bzw. 1/8 bis 3/16 Zoll vom endgültigen Schweißdurchgang entfernt gegen das Gussteil abgeschieden werden, wie die folgende Abbildung zeigt.



9. PRÜFUNG

Nach Beendigung der Schweißarbeiten sind alle Schweißnähte einer Sicht- und Magnetpulverprüfung zu unterziehen.

MTG

No limits innovation

Betriebsanweisungen

Die aktuellen Schweißempfehlungen und Montage- / Demontageanleitungen finden Sie online:
www.mtgcorp.com/manuals

Bitte kontaktieren Sie bei Fragen den Technischen Dienst:
technical.services@mtg.es

MTG HAUPTSITZ
Carrer d'Àvila, 45
08005 Barcelona (Spanien)
(+34) 93 741 70 00
info@mtgcorp.com

MTG NORDAMERIKA
4740 Consulate Plaza Drive
Houston, TX 77032 (USA)
+1 (281) 872 1500
Info.na@mtgcorp.com

MTG AUSTRALIEN
16 – 18 Thorpe Close
Welshpool, WA, 6106 (AUS)
+618 62486513
Info.au@mtgcorp.com