



Mit finanzieller Unterstützung
durch das EU-Programm
Erasmus+



MODUL F

Schweißtechnik

Schweißtechnik



Vorbereitung der Schweißflächen für das Flamschweißen

- Um die Schweißverbindung gemäß den definierten Anforderungen zu schweißen, müssen Schweißoberflächen und Schweißteile vorbereitet werden.
- Wie allgemein bekannt ist, wird die Form der geschweißten Flächen durch die Dicke des geschweißten Materials gesteuert.
- Die Flamschweißtechnik (Flamschweißen) gemäß dieser Norm (ČSN ISO 857) hat die numerische Bezeichnung 3.
- In dieser Norm wird das Flamschweißen hauptsächlich zum Flamschweißen verwendet:

Kantenschweißung

stumpfes Schweißen

Schweißen mit V-Naht

Schweißen mit Doppelnah (X).



Kantenschweißen

- Sie wird vorzugsweise für dünne Bleche bis zu einer Dicke von 2 mm verwendet.



Stumpfes Schweißen

- Verwendet für Schweißdicken von 1 mm bis 4 mm.



V-Schweißen

- Zum Schweißen von Blechen mit einer Dicke von mehr als 4 mm wird eine stumpfe V-Schweißnaht verwendet.
- Diese Schweißnaht ermöglicht bei einer optimalen Auswahl der Abmessungen der Schweißnahtwurzel (Spalten und Dellen) ein gutes Verschweißen der Schweißnahtwurzel.
- Die Größe der Schweißwurzel wird normalerweise vom Schweißgerät selbst ausgewählt.
- Abhängig von ihren Dispositionen und Fähigkeiten.



Stumpfe X-Schweißnaht

- Eine stumpfe X-Schweißnaht wird zum Schweißen von Blechdicken von mehr als 12 mm verwendet.
- Die abgeschrägten Abmessungen sind die gleichen wie in der Schweißnaht.
- Durch abwechselndes Schweißen beider Schrägteile kann die Winkelverformung in der Schweißverbindung etwas reduziert werden.

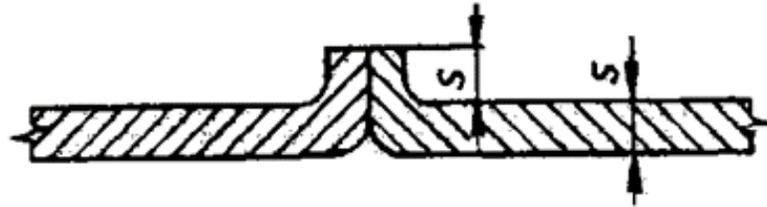


Formen und Abmessungen der Schweißflächen

- a) Kantenschweißung
- b) Stumpfes Schweißen
- c) V-Schweißen
- d) stumpfe X-Schweißnaht

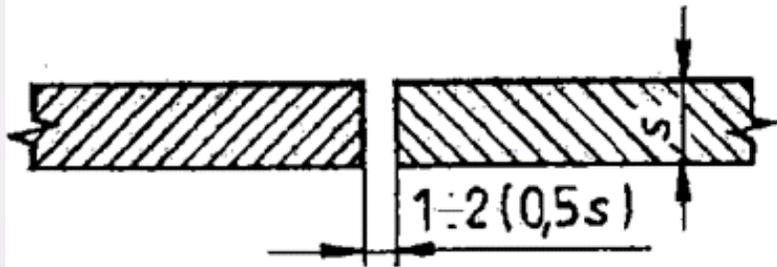


Schweißdesign

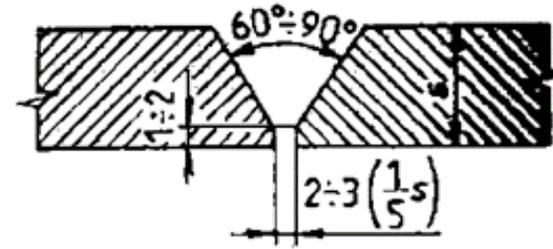


Латини свар

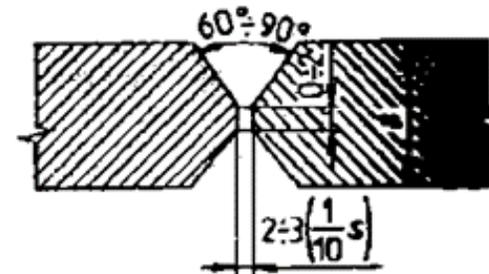
Kantenschweißung



Stumpfe Schweißung



V-Schweißung



X svar

X-Schweißung

AMBROŽ, O. A KOL. *Technologie svařování a zařízení: učební texty pro kurzy svářečských inženýrů a technologů.* Ostrava: ZEROSS, 2001. s. 41.

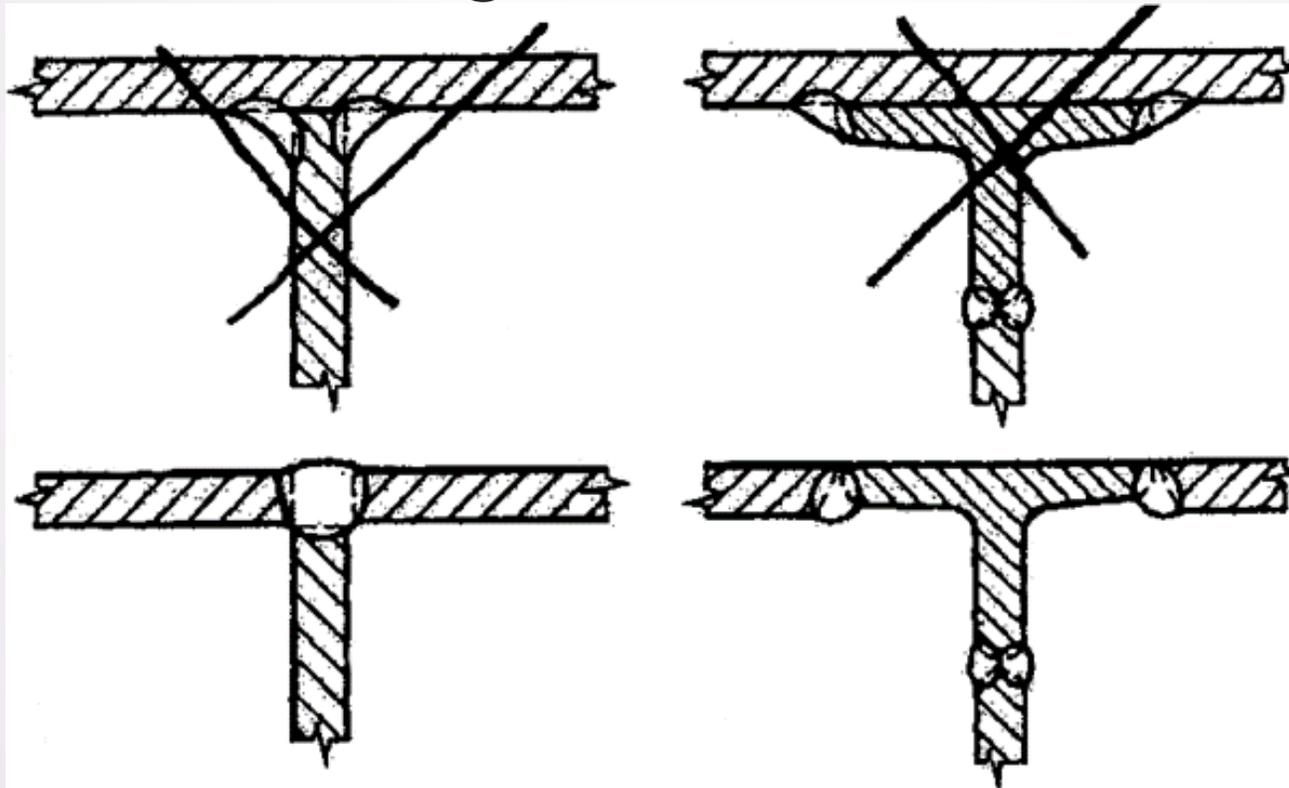


Schweißnähte

- Es wird empfohlen, stumpfe Schweißnähte zum Flamschweißen zu verwenden.
- Überlagerte Schweißnähte werden nicht empfohlen, sie werden nur in den wichtigsten Fällen und nur durch rückwärts schweißen verwendet.
- Beim Schweißen wird die Verwendung von Eckschweißverbindungen nicht empfohlen.
- Es ist besser, die Eckverbindungen durch stumpfe zu ersetzen.
- Dies gilt auch für Flansschweißungen, bei denen empfohlen wird, das Schweißen stumpfer Nähte bevorzugt zu verwenden.
- Das Grundprinzip beim Schweißen durch Flamschweißen ist, dass die Schweißverbindungen vorzugsweise auf Zug oder Druck und ausnahmsweise auf Biegung beansprucht werden.



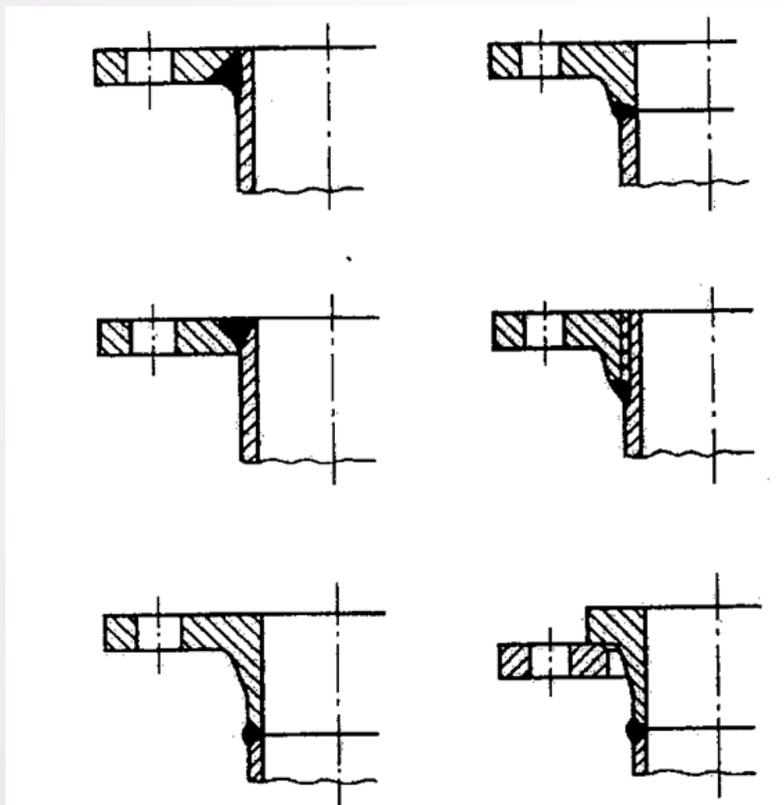
Senkrechte Verbindung von Blechen – Austausch von Eckverbindungen mit stumpfen Verbindungen



AMBROŽ, O. A KOL. *Technologie svařování a zařízení: učební texty pro kurzy svářečských inženýrů a technologů*. Ostrava: ZEROSS, 2001. s. 42.



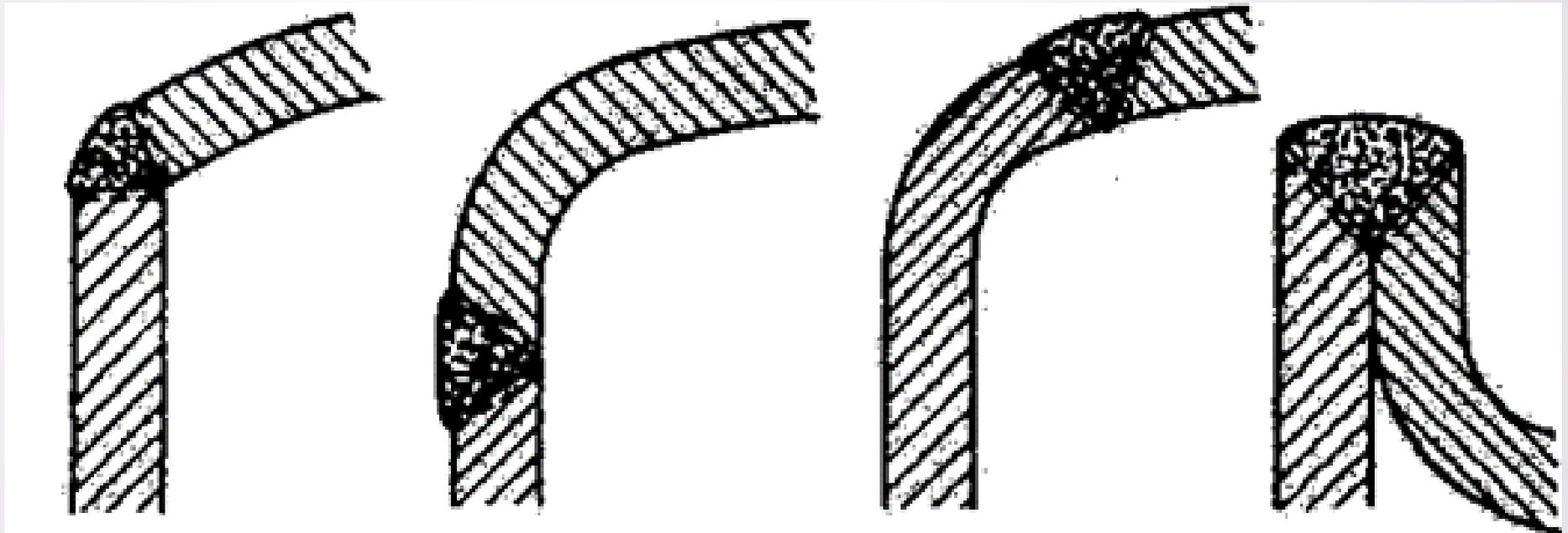
Konstruktionsauslegung des Schweißnahtflanschrohrs



AMBROŽ, O. A KOL. *Technologie svařování a zařízení: učební texty pro kurzy svářečských inženýrů a technologů*. Ostrava: ZEROSS, 2001. s. 43.



Gestaltung der Verbindung der zylindrischen Hülle des Behälters mit dem Boden des Behälters



AMBROŽ, O. A KOL. *Technologie svařování a zařízení: učební texty pro kurzy svářečských inženýrů a technologů*. Ostrava: ZEROSS, 2001. s. 43.

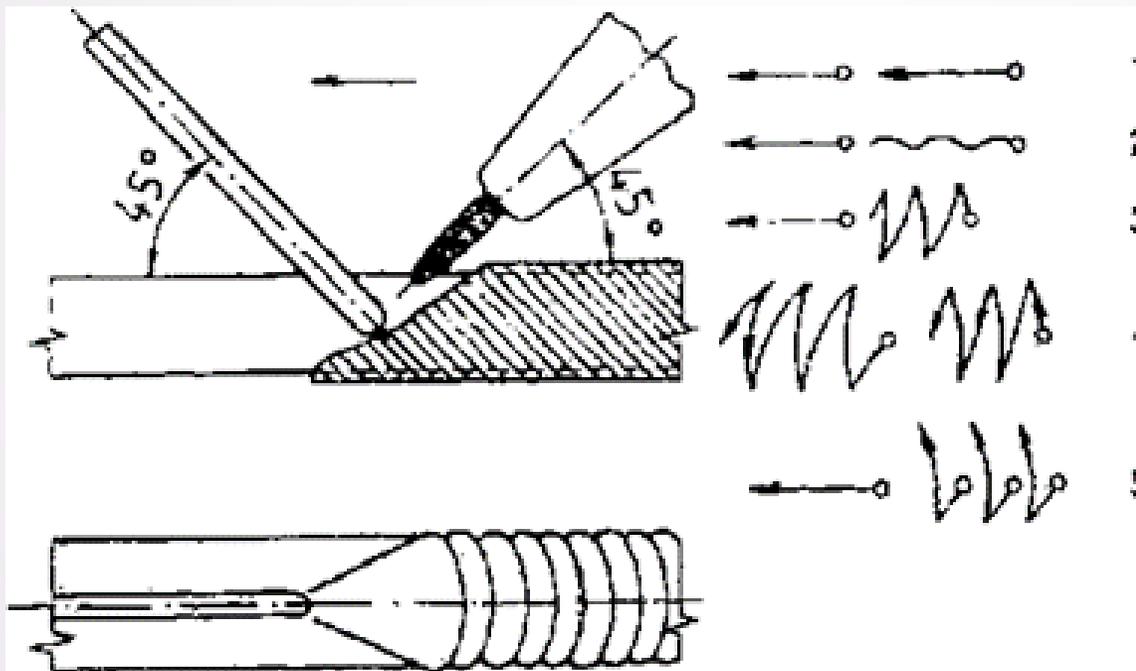


Schweißtechnik

- Vorwärts schweißen - Das Aufgabegut wird in Schweißrichtung vor dem Brenner geführt. Es ist weniger anspruchsvoll zu schweißen als rückwärts.
- Dieses Verfahren birgt ein erhöhtes Risiko eines unvollkommenen Schweißens der Schweißnaht aufgrund des Überlaufens des Schweißbades.
- Die Flamme wärmt das Grundmaterial vor, erwärmt jedoch nicht und schützt die Schweißnaht - höhere Oxidations- und Schweißhärte.
- Die Anwendung dieses Verfahrens ist für dünne Bleche bis 4 mm geeignet.



Vorwärts schweißen



- 1 Vorwärts schweißen - stumpf In
- 2 Schweißnähten
- 3 Brenner und Drahtführung:
 1. dünne Bleche
 2. bis zu 4 mm
 3. Schweißnaht V bis 8 mm
 4. Schweißnaht V über 8 mm
- 5 5. Falsche Brennerführung

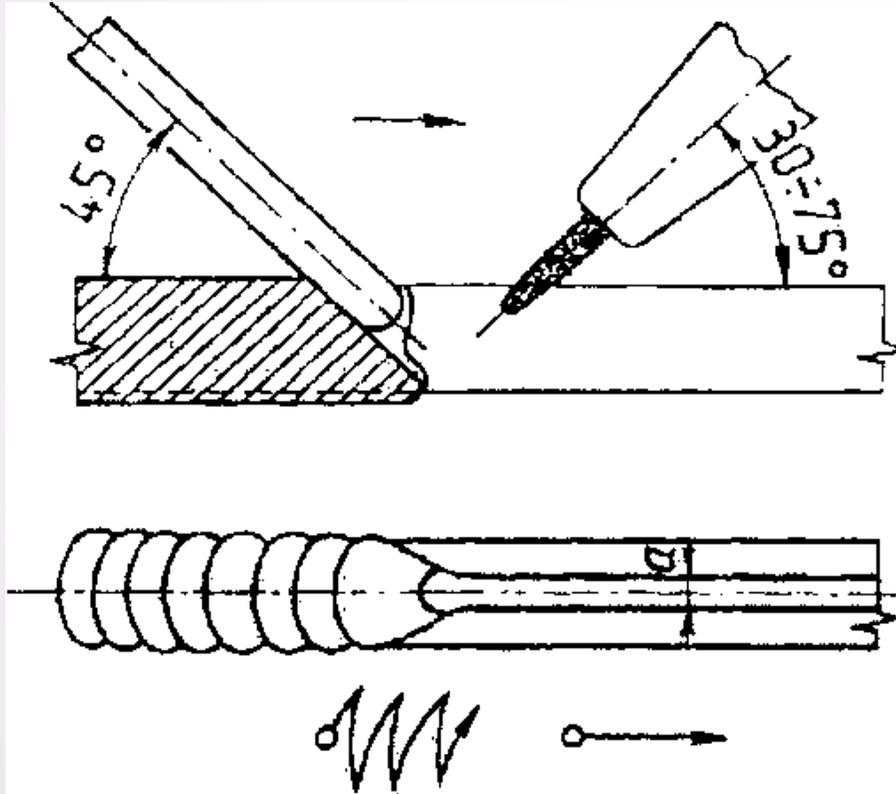


Rückwärtsschweißen

- Rückwärtsschweißen - Das Zusatzmaterial folgt dem Brenner und formt die Oberfläche der Schweißperle.
- Die Flamme wird zum Schmelzbad und zur gekühlten Schweißnaht geleitet, die durch das Rauchgas geschützt wird und die Abkühlgeschwindigkeit durch Erwärmung verringert.
- Dies schützt das Schmelzbad und die erstarrende Schweißnaht vor den nachteiligen Einflüssen der umgebenden Atmosphäre.
- Indem wir rückwärts schweißen, erreichen wir bessere Schweißnähte, garantiertes Wurzelschweißen, weniger Dehnung und Deformation.
- Dieses Verfahren ist für verspannte Schweißnähte verschiedener Konstruktionen vorgeschrieben



Rückwärtsschweißen



Bewegung des Brennerdrahtes
Zurückschweißen in die Schweiß-
naht



Flammverzögerung

- Dieses Phänomen ist beim Flamschweißen nicht erwünscht.
- Wenn der Schweißer nicht richtig reagiert, kann dieses Phänomen sehr gefährlich werden.
- Wenn die Flamme zurückschlägt, dringt die Flamme in den Schweißbrenner ein und brennt dort.
- Wenn der Injektor den Injektor erreicht, ertönt ein Pfeifton.



Zusätzliche Materialien zum Flammsschweißen

- ▶ Beim Flammsschweißen wird Zusatzmaterial verwendet.
- ▶ Da das Zusatzmaterial die Qualität der Schweißnaht signifikant beeinflusst, muss auf die Qualität des Zusatzmaterials geachtet werden.
- ▶ Das zusätzliche Material - der Draht - wird immer mit der gleichen oder der gleichen chemischen Zusammensetzung wie das geschweißte Grundmaterial gewählt.



Zusätzliche Materialien zum Flammschweißen

- Schweißdrähte werden glänzend geliefert und nicht wärmebehandelt.
- Die Oberfläche des Drahts muss frei von Defekten und Defekten sein, in vielen Fällen ist die Drahtoberfläche schwach angepasst.
- Die Flammschweißdrähte werden in einer Länge von 1 m und in Bündeln von 100 Stück geliefert.
- Ausnahmen sind Stifte für das Graugusschweißen und besondere Eigenschaften.
- Drähte werden in Durchmessern hergestellt: 1,6 mm; 2,0 mm; 2,5 mm; 3,2 mm; 4,0 mm; 5,0 mm; 6,3 mm; 8,0 mm; 10,0 mm.
- Die Durchmesser des Schweißdrahtes werden in Bezug auf die Dicke des geschweißten Grundmaterials gewählt.



Der Durchmesser des Schweißdrahtes und seine Zuordnung zur Dicke des Grundmaterials

Blechstärk e (mm)	0,5 - 1,0	1,0 - 3,0	4,0 - 5,0	6,0 - 7,0	8,0 - 9,0	10,0 - 15,0	20,0 - 30,0
Drahtdurchmesser (mm)	1,6	2,0	3,2	4,0	5,0	6,3	8,0

AMBROŽ, O. A KOL. *Technologie svařování a zařízení: učební texty pro kurzy svářečských inženýrů a technologů*. Ostrava: ZEROSS, 2001. s. 46.



Schweißdrahtdurchmesser

- Es ist auch möglich, empirische Formeln zu verwenden, um den Durchmesser des Schweißdrahtes zu berechnen.
- Gemäß diesen Beziehungen, die zum Schweißen dünner Bleche vorgesehen sind, wird der Durchmesser der Zusatzstoffe um 0,5 mm bis 1 mm größer als die Hälfte der Dicke des Basismaterials gewählt.



Kennzeichnung zusätzlicher Materialien

- ▶ Die Benennung von Flamschweißzusatzstoffen ist derzeit nicht zu zeitgemäß, da eine Reihe von Anbietern dieser Materialien auf dem Markt sind.
- ▶ Erwähnen wir zumindest die Kennzeichnung der Zusatzstoffe nach ESAB, da sie in der Tschechischen Republik Hilfsstoffe herstellt.



Kennzeichnung zusätzlicher Materialien

- ▶ Laut ESAB werden Drähte beispielsweise mit einem Buchstaben und drei Ziffern gekennzeichnet :
- ▶ G XXX
 - ▶ G gibt an, dass es sich um ein Zusatzmaterial für das Flamschweißen handelt
 - ▶ Die erste Zahl gibt an, für welche Gruppe von Grundstoffen der Zusatzstoff vorgesehen ist.
 - ▶ Die zweite und dritte Nummer haben nur den Charakter einer Seriennummer und sind für den Hersteller von Bedeutung
 - ▶ Gemäß dieser zusätzlichen Bezeichnungsnummer, zum Beispiel für Draht, bezeichnet mit G 102:
 - ▶ G 102 (ČSN 05 5321): Drahtzusammensetzung in Prozent C = 0,1; Si = 0,15; Mn = 0,5, Verwendung: Für das niedrige Schweißen von Rohren und dünnen Blechen, für allgemeines Bau- und Schlosserhandschweißen.



Weitere Arbeit mit Autogen

- Flammenglättung
- Sauerstoff-Einsteichen
- Flammenreinigung

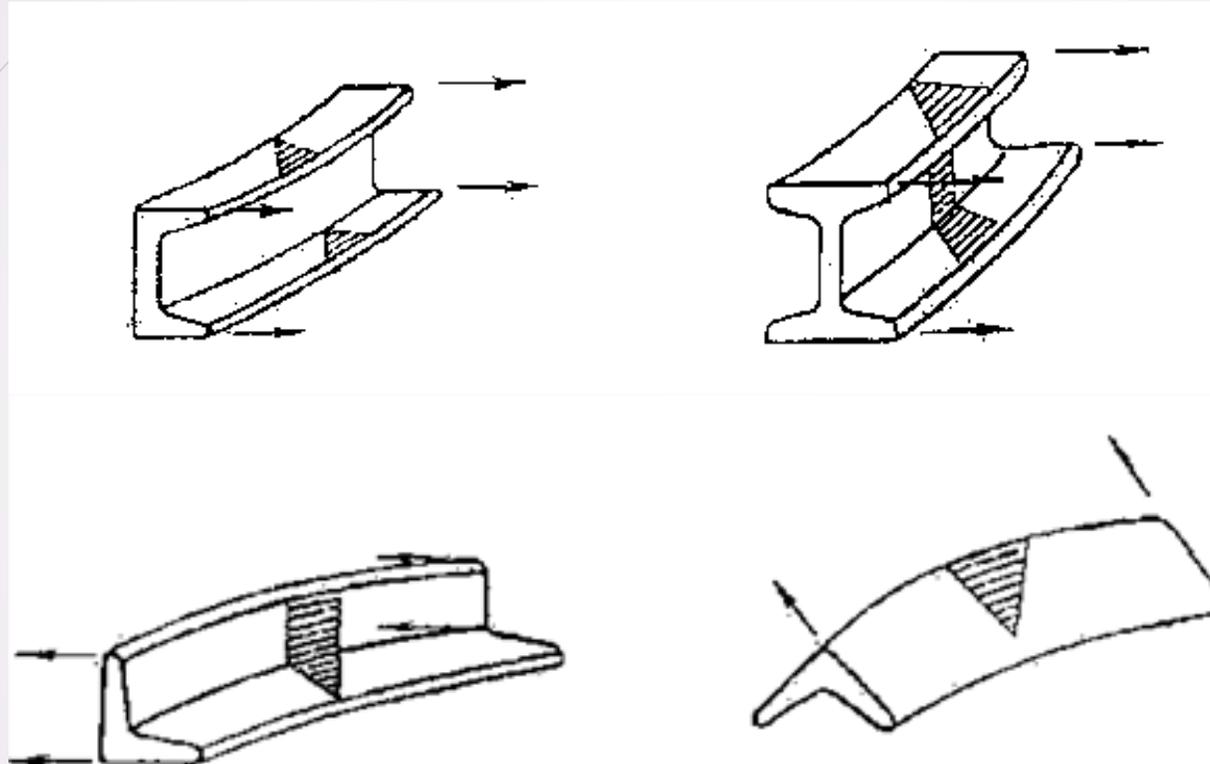


Flammenglättung

- ▶ Die Flammrichttechnologie wird zur Reparatur von verformten Teilen und Komponenten eingesetzt.
- ▶ Zur Materialkühlung werden plastische Verformungen eingesetzt.
- ▶ Daher wird die Dehnbarkeit von Metallen verwendet, wenn Metalle beim Abkühlen erhitzt und geschrumpft werden.
- ▶ Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt wird auf eine Temperatur von 600 bis 700 ° C erhitzt, legierter Stahl auf eine Temperatur von 400 bis 600 ° C.
- ▶ Wenn es sich um ein verzerrtes Teil mit größeren Abmessungen handelt, muss dieses Verfahren mehrmals ausgeführt werden.
 1. Keilheizung zum Richten von Profilen
 2. Riemenheizung zum Begradigen von Strukturen
 3. Ringheizung zum Richten von Rohren



Heizmethode in geraden Profilen



KUBÍČEK, J. DANĚK, L. KANDUS, B. *Technologie svařování a zařízení. Učební texty pro kurzy svařovacích inženýrů a technologů.* Plzeň: ŠKODA WELDING, s. r. o., 2011. s. 17.



Sauerstoff-Einsteichen

- Mit Oxy-Nuten wird das Schweißgut entfernt, wenn die fehlerhafte Schweißnaht entfernt wird, bevor Reparaturen durchgeführt werden, die Wurzelschweißungen (Bodenwurzeln) vorbereitet werden und komplexe Schweißflächen vorbereitet werden.
- Das Prinzip ist dem Schneiden mit Sauerstoff sehr ähnlich, wenn das Metall in einer flüssigen Schlacke in einem Sauerstoffstrom verbrannt wird und durch einen Sauerstoffstrom aus der Verbindung geblasen wird.
- Völlig unterschiedlich ist die Düsenposition im gerillten Zustand, die zur Bildung der gewünschten Nut nahezu parallel zur Oberfläche des Materials geführt wird oder entsprechend der Position und Tiefe des entfernten Defekts gekippt wird.

KUBÍČEK, J. DANĚK, L. KANDUS, B. *Technologie svařování a zařízení. Učební texty pro kurzy svařovacích inženýrů a technologů.* Plzeň: ŠKODA WELDING, s. r. o., 2011. s. 17.



Flammenreinigung

- ▶ Das Prinzip der Flammenreinigung besteht darin, einen unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten von relativ kaltem Material und erwärmten Oxidschichten auf der Oberfläche zu verwenden.
- ▶ Durch die erzeugte Spannung werden die gegenseitigen Bindungen gebrochen und der Oxidationsflammdruck wird durch die Oberflächenschichten entfernt.
- ▶ Die Technologie kann zum Reinigen einer Vielzahl von Materialien verwendet werden - warmgewalzte und geschmiedete Profile und Bleche, mit Korrosion beschichtete Stahlkonstruktionen, Küstensysteme, die von Wasservegetation bedeckt sind.
- ▶ Die Flammbehandlung wird auch zur thermischen Behandlung und Oberflächenvorbereitung für die Reparatur von Betonoberflächen und Naturstein eingesetzt.
- ▶ Die Spannung zwischen dem kalten Substrat und der heißen Oberfläche wird verwendet, um Risse unter der Oberfläche zu erzeugen, die zum Ablösen der Oberflächenschicht führen.

KUBÍČEK, J. DANĚK, L. KANDUS, B. *Technologie svařování a zařízení. Učební texty pro kurzy svařovacích inženýrů a technologů.* Plzeň: ŠKODA WELDING, s. r. o., 2011. s. 17.



Fragen zum Nachdenken

1. Beschreiben Sie die Schweißausrüstung und die Methodik für sicheres Arbeiten und Arbeiten.
2. Beschreiben Sie das Vorwärts- und Rückwärtsschweißen.
3. Die Dicke des Materials wird nach vorne geschweißt?
4. Welche Vorteile bietet das Umkehrschweißverfahren?
5. Welches Zusatzmaterial wird für das Flamschweißen verwendet?
6. Was ist das Prinzip der Flammenbegradigung?
7. Wie findet die Sauerstoffsplitterung statt?
8. Worauf beruht die Flammenreinigung?
9. Was sind die Bereiche des Flamschweißens?



Empfohlene Literatur und Informationsquellen

- ▶ AMBROŽ, O. A KOL. Technologie svařování a zařízení: učební texty pro kurzy svářečských inženýrů a technologů. Ostrava: ZEROSS, 2001, 395 s. Svařování. ISBN 80-85771-81-0.
- ▶ BERNASOVÁ, E. A KOL. Svařování. Praha: SNTL, 1987. ISBN 04-221-88.
- ▶ KOUKAL, J., SCHWARZ, D., HAJDÍK, J. Materiály a jejich svařitelnost. 1. vyd. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2009, 240 s. ISBN 978-80-248-2025-5.
- ▶ KUBÍČEK, J. DANĚK, L. KANDUS, B. Technologie svařování a zařízení. Učební texty pro kurzy svařovacích inženýrů a technologů. Plzeň: ŠKODA WELDING, s. r. o., 2011, 242 s.