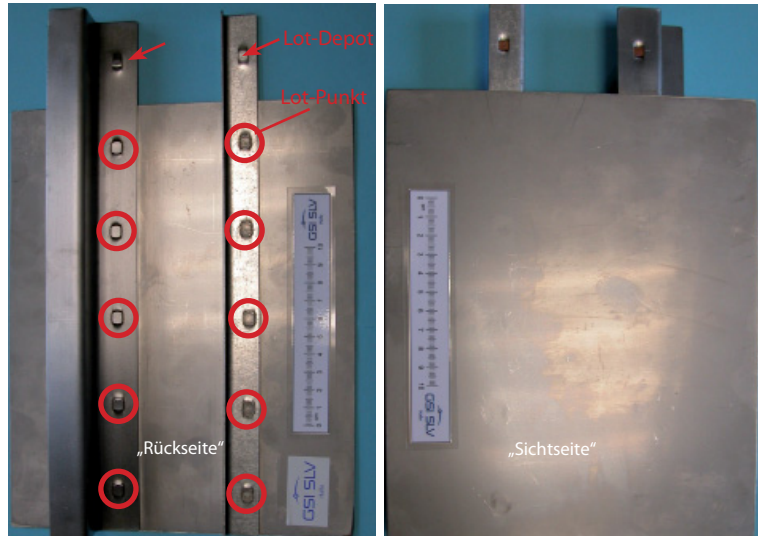


Punktlöten

Ein neuer Prozess für unsichtbare Überlappstöße



Demonstrationsmuster für das Punktlöten von Stahl; Blechdicke 1 mm

Stand der Technik

Im Blechdickenbereich um 1 mm werden bevorzugt Überlappverbindungen angewendet. Neben Festigkeitsanforderungen spielt die Oberflächenqualität oft eine große Rolle. In einigen Fällen wird eine „Unsichtbarkeit“ der Naht erwartet. Zum Fügen in diesem Blechdickenbereich wird eine Vielzahl von Prozessen angewendet: Lichtbogenschweißprozesse, Widerstandsschweißen, Kleben oder mechanische Fügeprozesse.

Der einzige Prozess, der wirklich unsichtbare Verbindungen realisieren kann, ist das Kleben, das aber andere Nachteile hat. Alle anderen Prozesse erfordern eine Nacharbeit nach dem Fügen, wenn unsichtbare Verbindungen gewünscht werden.

Ziele

- Beim Punktschweißen von Aluminiumblechen steigern sich die Probleme durch
- o extrem geringe Elektrodenstandmengen
 - o teure Schweißmaschinen (Kraftprogramm; Gleichstrom, sehr hoher Strombedarf)
 - o Herstellung nahezu unsichtbarer Überlappverbindungen
 - o Vermeidung von Nacharbeit
 - o Verwendung einfacher kostengünstiger Schweißmaschinen

Prozess-Schritte

Der erste Schritt ist die Erzeugung von einem oder mehreren Lot-Depots an einem der zu verbindenden Teile. Die folgenden Schritte, die zu späterer Zeit und/oder an einem anderen Ort erfolgen können, sind - analog zum Punktschweißen - das „Positionieren der Teile“ und das „Erzeugen der Verbindung“. Unter industriellen Verbindungen ist dieser Prozess gegenwärtig nur für Stahlbleche (unlegiert; härteste Mehrphasenstähle, auch mit verzinkter Oberfläche; hoch legierte Stähle) geeignet. Um auch Aluminium punktlöten zu können, empfehlen wir einen modifizierten Prozess unter Verwendung lotplattierter Al-Bleche.

Eine detaillierte Information erhalten Sie in unserem Info-Blatt „Punktförmiges Widerstandspunktlöten lotplattierter Al-Feinbleche“.

Widerstandspunktlöten von Stahl oder Aluminium (schematisch)

Prozessschritte	Lotdepot ist erzeugt	
	mechanisch (Cu, örtlich)	durch Walzen (auf der gesamten Fläche)
	Stahl	Aluminium
Lotdepot erzeugen		
Teile positionieren		
Lötverbindung erzeugen (Widerstandserwärmung)		



Gerätetechnik

Der Punktlötprozess wird unter Verwendung normaler Punktschweißmaschinen (Wechselstrommaschinen ohne Strom- und Kraftprogramm) mit einem dem Punktschweißen vergleichbaren Zeitaufwand ausgeführt. Ein modifizierter Clinch-Prozess dient zum Abschneiden und Fixieren des Lot-Werkstoffs. Dafür steht ein Prototyp eines Gerätes zur Verfügung.

Anwendungsmöglichkeiten

- Karosserie-Robau (sekundäre Sichtbereiche)
- Versteifung großer Blechteile, z. B. für Waggonbau
- Die erste Anwendung (Zentrifugen-Kessel) wird bereits seit acht Jahren industriell angewendet.
- Falls Dichtheit gewünscht ist, kann das Punktlöten mit dem Kleben kombiniert werden (Siehe Info-Blatt Punktlöt-Kleben).

Blechdicke und Depotabmessungen

Lot-Depot bzw. Werkzeug		Blechdicke (mm)					
Geometrie	Dimension	0,8	1	1,5	2	2,5	3
quadratisch	5 x 5						
	7 x 7						
	9 x 9						
länglich	2,5 x 10						
	5,5 x 15						

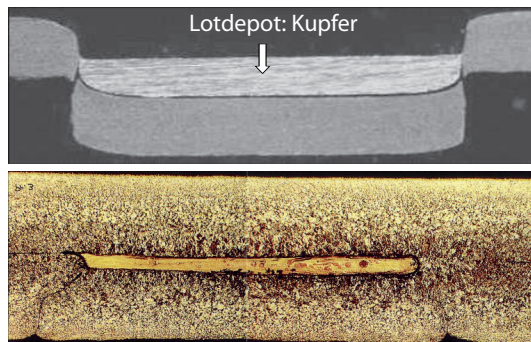
Festigkeitsverhalten

Die Abmessungen der Lot-Depots orientieren sich an den Empfehlungen für Punktdurchmesser beim Punktschweißen. Gegenwärtig sind drei Werkzeugsätze für quadratische Lot-Depots verfügbar, die für die Blechdicken von 1, 2 und 3 mm optimiert sind. Weiterhin wurden zwei Werkzeugsätze für rechteckige Lot-Depots entwickelt, um die Überlappungsbreite minimieren zu können.

Die statische Scherzugkraft ist etwa die gleiche wie beim Widerstandspunktschweißen.

Die an 1 mm dicken Blechen unlegierten Stahl getestete Schwingfestigkeit war um 50 Prozent höher als die widerstandspunktgeschweißten Proben.

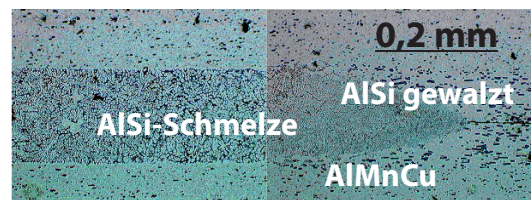
Metallographische Proben



Lot-Depot
Abmessung 5x5

Stahl

Löt-Punkt
Stahl DC01
Blechdicke 1,0 mm



Aluminium

Löt-punkt an lot-plattiertem Blech

Diese Entwicklung wurde gefördert vom BMWI

