

Punktlöt-Kleben

Neue Prozesskombination für Überlappverbindungen an Feinblechen

Für die Verbindung von Feinblechbauteilen im Blechdickenbereich um 1 mm werden bevorzugt Überlappverbindungen angewendet.

Das Widerstandspunktschweißen ist ein einfacher, zugleich aber zuverlässiger und sehr preiswerter Verbindungsprozess, der sich in der Feinblechverarbeitung einen festen Platz gesichert hat. Neben unterschiedlichen Festigkeitsanforderungen spielen hier häufiger als in größeren Blechdickenbereichen dekorative Gesichtspunkte eine wichtige Rolle. Teilweise wird sogar eine einseitige „Unsichtbarkeit“ der Verbindung erwartet.

Diese Forderung wird mit dem seit einigen Jahren auch industriell angewendeten Punktlöten erfüllt.

Stand der Technik

Für verschiedene Anwendungen im Automobilbau werden aus Korrosionsschutzgründen abgedichtete Falze gefordert und dafür das Punktschweiß-Kleben angewendet. Dies hat jedoch neben dem auch vom Punktschweißen bekannten Nachteil der beidseitigen Oberflächenschädigung den zusätzlichen Nachteil einer starken Schädigung des Klebstoffs im Bereich des Schweißpunktes durch die hohe Prozess-temperatur von ca. 1500 °C.

Ziel

- Dichtheit
- erhöhte Schwingfestigkeit gegenüber Punktschweißen bzw. Punktlöten
- Vermeidung von Nacharbeit auf Sichtflächen
- geringere Schädigung des Klebstoffes (gegenüber Punktschweißkleben)

Prozessschritte

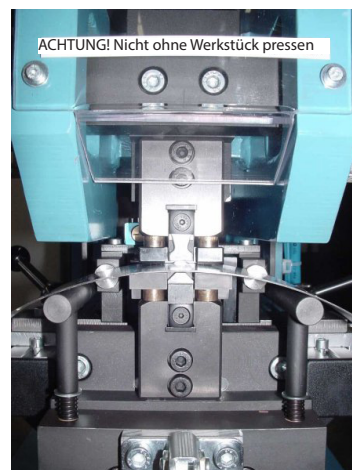
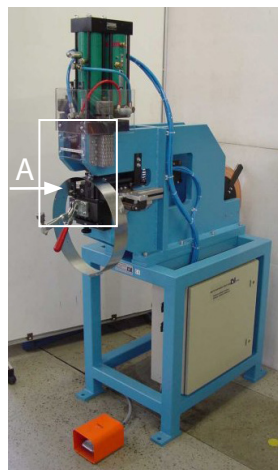
Nach Erzeugen der Lot-Depots an einem der Fügepartner, wird eine der Überlappungsflächen mit Klebstoff versehen und beide Fügepartner übereinander liegend in einer „normalen“ Punktschweißeinrichtung an den Stellen der Lot-Depots erwärmt. Das geschmolzene und unter Kraftwirkung erstarrte Lot verbindet beide Teile. Das Aushärten des Klebstoff kann zu einem späteren Zeitpunkt (analog Punktschweißkleben) erfolgen.

Klebstoff

Sechs heißhärtende Klebstoffe (Epoxydharze) verschiedener Hersteller (3M: Scotch Weld 2214, Delo: Monopox 1196, Dow Automotive: Betamate 1480 und Betamate 1493, Polytec: Duralco 133, Wevo Chemie: Wevo Spezialkleber EK 12) wurden beim Verbinden von verzinktem Blech (DX51D+Z; Blechdicke 1mm) untersucht. Damit ist insbesondere der in der Automobilindustrie typische Oberflächenzustand berücksichtigt, der sowohl für den Löt- als auch für den Klebprozess eine vorrangige Bedeutung hat.

Gerätetechnik

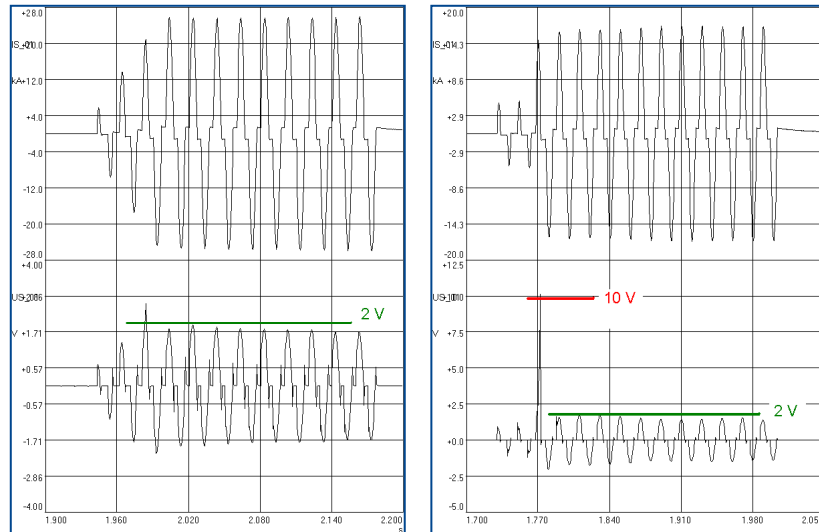
Zur Lot-Depot-Erzeugung dient ein einfaches Gerät auf Basis modifizierter Clinch-Technik (Bild). Der Lötprozess erfolgt mittels handelsüblicher Widerstandsschweißtechnik.



Gerät zur Lot-Depot-Erzeugung, li. Gesamtansicht, re. Detail A

Parameteranpassung

Für einen spritzerfreien Prozess ist gegenüber dem Punktlöten eine Parameteranpassung nötig. Empfohlen wird ein Stromanstieg. Damit liegen die Schweißspannungsamplituden bei stabilem Prozessablauf bei etwa 2 V, während sonst hohe Spannungsspitzen bis zu 10 V auftreten (Bild).



Stromanstieg
Stromanstiegszeit 3 Perioden

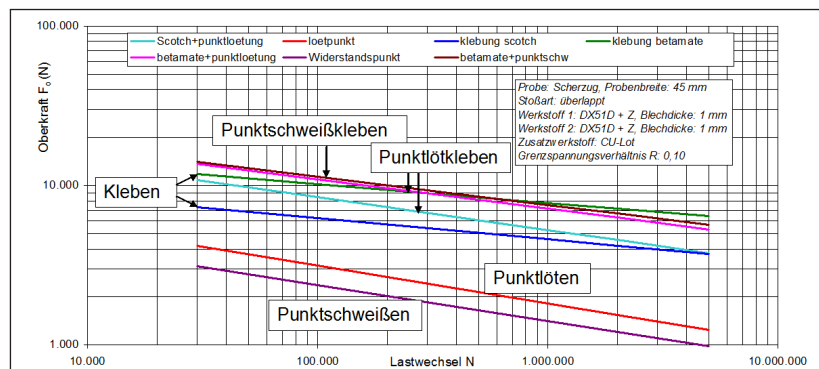
Vorwärmstrom
Vorwärmstromzeit: 2 Per;
Vorwärmstrom: 7 kA

Verlauf von Schweißspannung (unten) und Schweißstrom (oben) beim Punktlötkleben mit Stromanstieg bzw. Vorwärmstrom (I=14 kA; ts=12 Per; Vorwärmstromzeit zu kurz)

Festigkeit

Punktlot-Kleb-Verbindungen erreichen wie Kleb- und Punktschweiß-Kleb-Verbindungen bei einer Überlappungsfläche von 45x35 mm² etwa das doppelte Niveau der Scherzugkraft von Punktlöten und Punktschweißen.

Die Dauerfestigkeit von Punktlötkleben entspricht der des Punktschweißklebens (Bild). Gleichzeitig werden aber die beim Punktschweißkleben besonders tiefen Elektrodeneindrücke vollständig vermieden.



Schwingfestigkeiten der konkurrierenden Prozesse

Die Technologie wurde im Rahmen eines vom BMWA geförderten Projektes erarbeitet.

Ansprechpartner

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Halle GmbH

Dipl.-Ing. (FH) T. Broda
Tel.: +49 345 5246-427 Fax: +49 345 5246-403
E-Mail: broda@slv-halle.de

TC-Kleben GmbH

Dipl.-Ing. J. Band
Tel.: +49 2451 971202 Fax: +49 24551 971210
E-Mail: info@tc-kleben.de