

Stoßvorbereitung an Al-Schaum- Sandwich

mittels
Widerstands-
schweißmaschinen



Werkzeug zum Randverdichten von Al-Schaum-Sandwich, montiert in einer Buckelpresse

Stand der Technik

Aluminium-Schaum-Sandwichs (AFS) werden zukünftig eine wichtige Rolle als Strukturwerkstoff spielen. Das Schweißen ermöglicht dabei eine weitergehende Gestaltungsfreiheit als die bisherigen Fügeverfahren. Aufgrund ihres im Vergleich zu Strahlverfahren geringen Investitionsaufwands bieten konventionelle Widerstands- und Lichtbogenschweißprozesse günstige Voraussetzungen auch für kleine und mittelständische Industriebetriebe, am zukünftigen Markt der Aluminiumschaumverarbeitung teilzuhaben.

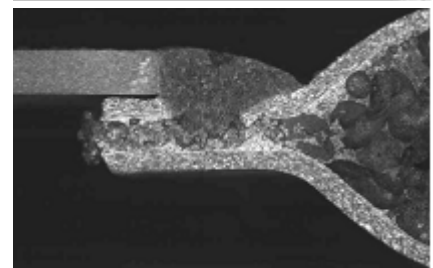
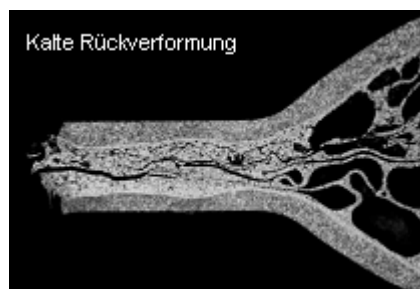
AFS-Platten sind gegenwärtig in Abmessungen von 0,7 m x 1,5 m in Dicken von 10 - 30 mm verfügbar.

Zur Integration der Sandwichs in Blechkonstruktionen sind Stöße zwischen Blech und Sandwich zu realisieren.

Dabei wird eine Rückverformung der Schaumstruktur bevorzugt, die gegenwärtig "kalt" ausgeführt wird. Die dabei unvermeidlichen Brüche innerhalb der Schaumstruktur sind statisch kein Problem, lassen aber negative Auswirkungen auf die Dauerfestigkeit erwarten.

Ziele

- Rückverformung im Randbereich
- Vermeidung von Dauerfestigkeitsminderungen
- Dichtheit der rückverformten Zone

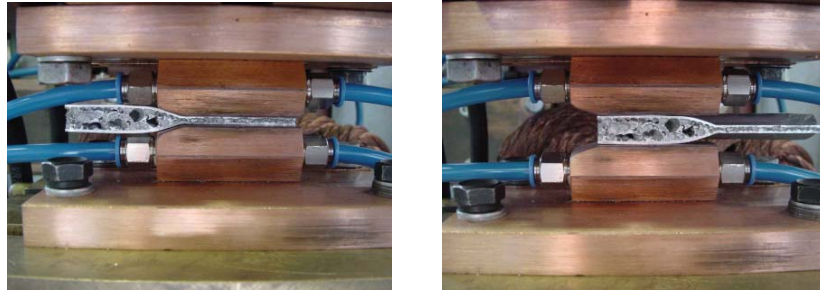


Lichtbogenschweißen an rückverformten Kanten



Methodik/Gerätetechnik

Gegenwärtig wird die Rückverformung diskontinuierlich in 50-mm-Schritten mittels einer Buckelpresse realisiert. Eine Übertragung der Technologie auf eine Rollennaht-Schweißmaschine ist beabsichtigt.



Randverdichten von AFS mit einer Buckelpresse, links: Ende erster Schritt; rechts: Beginn zweiter Schritt

Bisherige Ergebnisse

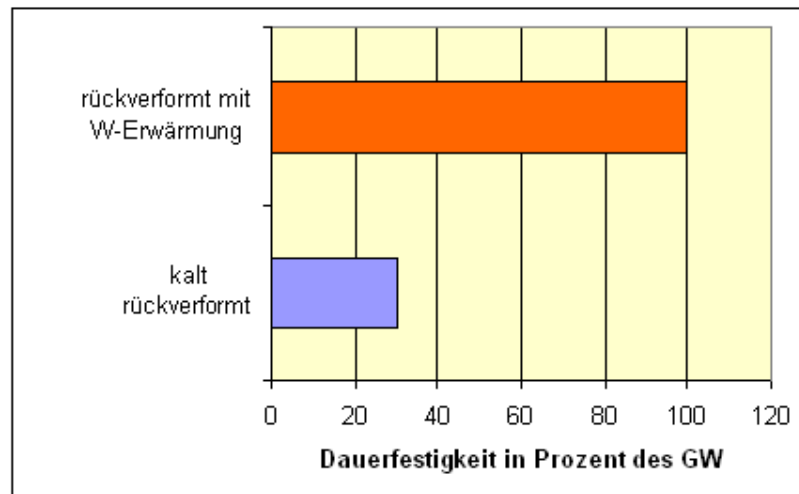
Kalte Rückverformung erfordert Flächenpressungen von einigen 100 N/mm^2 . Widerstandserwärmung reduziert den Kraftbedarf auf ca. drei Prozent bei gleichzeitiger Qualitätsverbesserung:

- Die rückverformte Zone bildet wieder ein homogenes Drei-Schicht-System.
- Brüche in der Schaum-Struktur werden minimiert.

Daraus resultiert auch ein völlig verschiedenes Bruchverhalten im statischen Zugversuch; die rückverformte Zone bleibt kompakt bei Warmrückverformung während die Außenschichten bei Kaltrückverformung sich wieder parallel stellen und die rückverformte Schaumschicht heraus bröckelt.

Die Dauerfestigkeit für den unbeeinflussten Zustand wird mit 100 N/mm (bezogen auf die Probenbreite) ermittelt. Eine vergleichbare Größenordnung wurde für die warme Rückverformung gefunden. Bei kalter Rückverformung sinkt die Festigkeit auf etwa 30 Prozent.

Stichprobenversuche zeigten die grundsätzliche Eignung warm rückverformter Randzonen zum Punktschweißen, MIG-Schweißen sowie Clinchen und Stanznieten mit Mehrbereichsvollniet.



Dauerfestigkeiten beider Rückverformungsprozesse im Vergleich zum Grundwerkstoff, ermittelt an AFS von 10 mm Dicke

Dank gilt dem BMWi und der AiF für die Projektförderung sowie den Firmen Karmann und HONSEL für die Bereitstellung von Versuchsmaterial.

