

Ermüdung von Elektroden beim Mikro-Widerstandsschweißen

Förderkennzeichen: 49MF180065
Laufzeit: 10/2018 – 09/2020
Projektleiter: Dipl.-Math. Gloria Wetzel

Motivation

Bereits seit den 1980er Jahren ist eine Entwicklung hinsichtlich der Verkleinerung von Bauteilen (Miniaturisierung) in vielen Industriezweigen erkennbar. Insbesondere in der Elektro- und Feinwerktechnik ist dieser Trend bis heute ungebrochen.

In der Mikrotechnik werden häufig Nichteisenmetalle wie z. B. Kupfer eingesetzt. Hier wird aufgrund der guten Automatisierbarkeit der Widerstandsschweißprozess für den wirtschaftlichen Einsatz in der Massenfertigung bevorzugt. Im Gegensatz zur konventionellen Widerstandsschweißtechnik an Stahl- oder Aluminiumbauteilen, bei der Kupferelektroden zum Einsatz kommen, werden beim Widerstandsschweißen von Kleinteilen aus Kupfer Elektroden auf Basis von Wolfram oder Molybdän verwendet. Durch die prozessbedingte wiederholte thermische und mechanische Belastung der Elektroden beim Widerstandsschweißen treten Risse in den Elektroden auf. Eine Folge der Risse ist das Anhaften des zu schweißenden Bauteils an die Elektrode. Das ist für Anwender nicht akzeptabel, da Beschädigungen des Bauteils und der eingesetzten Anlagentechnik hierbei nicht ausgeschlossen werden können. Während für Kupferbasiselektroden bereits zahlreiche Untersuchungen zur Ermüdung sowie Nachbearbeitungs- und Austauschkriterien durchgeführt wurden, existieren für Elektroden auf Basis von Wolfram oder Molybdän keine allgemein gültigen Erkenntnisse.

Projektziel

Ziel des Projekts ist es, den Ermüdungsprozess der Elektroden aufzuzeigen und den Anwendern bei der Beschaffung und Konditionierung von Elektroden für das Widerstandsschweißen von Kupfer und seinen Legierungen eine Auswahl- sowie Bearbeitungsstrategie an die Hand zu geben. Den Anwendern soll bei gewählten Elektrodenbearbeitungsmethoden eine Lebensdauerabschätzung der Elektroden ermöglicht werden.



Wolframelektrode nach 100 Schweißungen von verzinnem Kupfer (Elektrodenarbeitsfläche)



Eingedrungenes Material in den Riss einer Wolframelektrode