

Mikro-Elektronenstrahlschweißen

Der Mikro-Elektronenstrahlschweißprozess zeichnet sich besonders durch die geringe Energieeinbringung aus. Dies macht das Verfahren speziell für die Mikro- und Kleinteilfertigung interessant, da aufgrund der minimalen Wärmeeinbringung der Bauteilverzug auf ein Minimum reduziert werden kann. Charakteristisch für das Elektronenstrahlschweißen sind die sehr schmalen Nähte bei gleichzeitig hohen Einschweißstiefen. Die Spannweite schweißbarer Teile beginnt beim Mikro-Prozess bereits im Dickenbereich von ca. 20 µm und geht bis zu 9 mm. Auch im Bezug auf die Werkstoffwahl sind mit diesem Schweißprozess neue Kombinationen möglich. So können die unterschiedlichsten Materialien verarbeitet werden, auch solche, die sich anderen Schweißverfahren komplett entziehen. Dies gilt sowohl für homogene (gleiche Materialien) als auch für heterogene Schweißverbindungen. Insbesondere sind auch hochschmelzende Metalle, wie z. B. Wolfram, Platin oder Tantal schweißbar, und dies zum Teil auch untereinander.

Der Prozess stellt daher eine attraktive Alternative zu Lötprozessen wie sie beim Fügen von Mikro- und Kleinstbauteilen üblich sind dar, da durch den Einsatz eines Schweißprozesses die Verbindungsstabilität und in Folge dessen die Einsatzdauer erhöht wird.



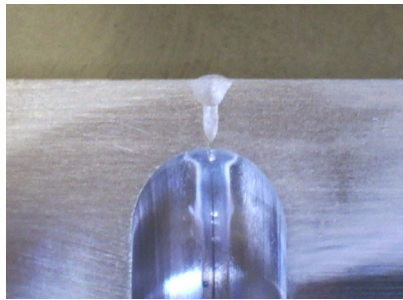
Mikro-Elektronenstrahlanlage MEBW-60

Anwendung

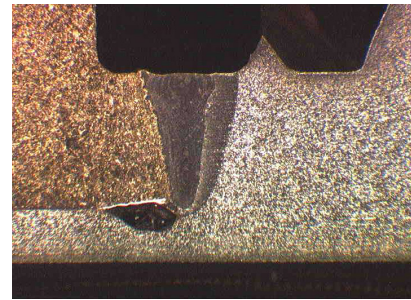
Bei der Mikro-Elektronenstrahlschweißanlage MEBW-60 handelt es sich um ein Multifunktionswerkzeug der Firma Focus. Sie eignet sich für die Herstellung von homogenen oder heterogenen Fein- und Mikroschweißnähten und ist ideal für die Prototypen- und Kleinserienfertigung geeignet. Die mit dieser Schweißanlage durchführbaren Technologieuntersuchungen sind aufgrund der hohen Strahlqualität, der hohen Prozessgenauigkeit sowie der Vielfältigkeit bezogen auf die bearbeitbaren Werkstoffe für die folgenden Branchen besonders interessant:

- Mikro-Mechanik/Mikro-Systemtechnik
- Medizintechnik
- Luft- und Raumfahrttechnik
- Feinwerktechnik, Feinmechanik
- Elektrotechnik und Elektronik-Industrie

Über das breite Anwendungsfeld des Elektronenstrahlschweißens hinaus, bietet die Anlage auch die Möglichkeit zur Oberflächenbearbeitung. Neben dem Härten und Umschmelzen können auch beliebige digitale Grauwert-Bilder und Texte als Elektronenstrahl-Mikrogravur auf Werkstücke übertragen werden.



Schweißnaht Stahl



Mischverbindung Stahl-Messing

Technische Daten

Elektronenstrahlgenerator

Beschleunigungsspannung:	60 kV
Strahlleistung:	2 kW
maximaler Strahlstrom:	33 mA (bei 60 kV)
Fokussierung:	< 100 µm
Strahlleistungsdichte:	Typisch 10 ⁴ W/mm ²
Schweißgeschwindigkeit:	bis 10 m/min

Werkstückmanipulation

- Drehvorrichtung zur Bauteilaufnahme bis 100 mm Durchmesser
- axiale und radiale Schweißnähte ausführbar
- integrierter x-y-Tisch zur linearen Werkstoffbearbeitung mit einem Verfahrweg von 150 mm in beiden Richtungen

Schweißkammer

- Schweißraum von 500 x 500 x 500 mm³
- 3 Anschlussmöglichkeiten für periphere Einrichtungen (Sensoren, Steuerleitungen, ect.)
- Arbeitsvakuum von 4 x 10⁻⁴ mbar wird mit dem vorhandenen Pumpensystem in 7 Minuten erreicht

Steuerung

- REM-Abbildungsverhältnis (Scan- und View-Modus)
- Teach-in-Programmierung zur Schweißnahtführung durch Zeichnen des gewünschten Verlaufs
- Werkstück-/Schweißnaht-Vermessung vor oder nach dem Schweißvorgang über REM-Modus

Leistungsangebot

- Technologie- und Verfahrensentwicklung
- Technologische Untersuchungen im Industrieauftrag
- Abarbeitung öffentlich geförderter Forschungsvorhaben
- Entwicklung von Prüfstrategien zur Qualitätssicherung
- Fertigung vom Prototypen über Nullserien bis hin zu Kleinserien
- Hilfestellung bei Serienanlauf

Aus- und Weiterbildungsprofile

- Ausbildung zur Elektronenstrahlfachkraft nach der DVS-Richtlinie 1199

Ansprechpartner:

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Halle GmbH

Prof. Dr.-Ing. S. Keitel
 Tel.: +49 345 5246-415 Fax: +49 345 5246-412
 E-Mail: gf@slv-halle.de