

Reibrührschweißen – Friction Stir Welding

Das Reibrührschweißen oder Friction Stir Welding (FSW) ist ein einfaches, sauberes und innovatives Fügeverfahren für Leichtmetalle. Im Vergleich zu konventionellen Fügeverfahren sind aufgrund der hohen FSW-Nahtfestigkeiten beträchtliche Gewichtseinsparungen im Leichtbau möglich.

Das Prinzip:

Beim Reibrührschweißen wird ein rotierender Stift, der aus einer zylindrischen Schulter herausragt, mit großer Kraft in den Stumpfstoß zweier Bleche gedrückt und der entlang der Fügelinie bewegt. Das Material wird durch die Reibung zwischen Schulter und Werkstück erwärmt und durch die Rotation des Stiftes verrührt, so dass sich die Bleche in einem Warmumformprozeß verbinden. Eine besondere Nahtvorbereitung und Schweißzusätze werden nicht benötigt.

Die Vorteile:

Da der FSW-Prozeß, im Gegensatz zu konventionellen Schmelz-Schweißverfahren, bei Temperaturen unterhalb des Schmelzpunktes von Leichtmetalllegierungen erfolgt, werden nachteilige Gefügeveränderungen beim Erstarren der Schmelze vermieden. Dadurch können auch die allgemein als „schwer oder bedingt schmelz-schweißbar“ klassifizierten höherfesten Aluminiumlegierungen der Luft- und Raumfahrt ohne Zusatzwerkstoff und ohne große Festigkeitsverluste verschweißt werden.

Die geringen Investitionskosten bei der maschinellen Ausrüstung machen das Verfahren auch für kleine und mittelständische Unternehmen interessant. Durch die Fügbarkeit unterschiedlicher Aluminium- und Magnesiumlegierungen ergibt sich weiterhin ein breites Spektrum neuer Produktmöglichkeiten.

Vorteile des Reibrührschweißens:

- Temperaturen unterhalb des Schmelzpunktes

- hohe statische und dynamische Nahtfestigkeiten
- keine Spritzer, kein Rauch
- geringer Energieverbrauch
- geringer Verzug
- kein Zusatzdraht
- einfache Nahtvorbereitung
- leicht automatisierbar
- keine Schweißerprüfung erforderlich

Das Angebot des DLR:

Das Institut für Werkstoff-Forschung zählt zu den ersten deutschen Forschungseinrichtungen, die die FSW-Technologie aufgegriffen haben und eine Lizenz des Erfinders (TWI, England) besitzen.

Das Reibrührschweißen wird im Institut für Werkstoff-Forschung auf einer besonders steifen, numerisch gesteuerten FSW-Anlage durchgeführt. Die online-Prozesskontrolle erfolgt durch Temperatur- und Drucklastmessung am Reibrührschweißwerkzeug. Neben der Herstellung FSW-geschweißter Proben und Komponenten mit optimierten Nahtigenschaften umfasst das Angebot des DLR auch die komplette Charakterisierung der Nähte.

Charakterisierung der Nähte:

- Mikrostruktur
- Statische Festigkeit (orts aufgelöste Dehnung)
- Ermüdungsfestigkeit
- Bruchmechanische Versuche, Schadenstoleranz
- Korrosionsverhalten
- Eigenspannungen
- Zerstörungsfreie Prüfung (Ultraschall)

Reibrührschweißen



Prinzip des Reibrührschweißens

