



- 1 Reales Dehnungsverhalten einer widerstandspunktschweißten Probe unter Zugbeanspruchung
- 2 Simulatives Dehnungsverhalten einer widerstandspunktschweißten Probe unter Zugbeanspruchung

WIDERSTANDS- PUNKTSCHWEISSEN

Fraunhofer-Institut für Produktions- anlagen und Konstruktionstechnik

Pascalstraße 8–9
10587 Berlin

Kontakt

M.Sc. Bassel El-Sari
Tel.: +49 30 39006-295
bassel.el-sari@ipk.fraunhofer.de

www.ipk.fraunhofer.de

Das Widerstandspunktschweißen eignet sich zur Herstellung stoffschlüssiger Verbindungen zwischen Teilen aus elektrisch leitfähigen Metallen. Das Verfahren ist ein Klassiker unter den Füge-technologien und wird überwiegend im Karosseriebau eingesetzt. Eine einzelne Karosserie kann bis zu 6000 Schweißpunkten umfassen.

Die stetig zunehmenden Anforderungen hinsichtlich geringeren Kraftstoffverbrauchs, verminderter Schadstoffemission sowie der Erhöhung der passiven Sicherheit haben die Automobilindustrie vor Herausforderungen gestellt, die nur durch einen konsequenten Einsatz moderner Stahlwerkstoffe zu begegnen sind.

Herausforderung Werkstoffkombinationen

Die Punktschweißbeignung von Werkstoffen und Werkstoffkombinationen ist für den Stahl-Leichtbau im Rohkarosseriebereich von hoher wirtschaftlicher Bedeutung. Wir untersuchen den Einfluss von Fügeparametern auf die Prozesssicherheit beim Widerstandspunktschweißen von hochfesten Stählen. Darüber hinaus untersuchen wir die Festigkeit punktgeschweißter Bauteile aus hochfesten Stahlwerkstoffen (z. B. Mehrphasenstähle AHSS – Advanced High Strength Steels). Das wirtschaftliche und prozesssichere Fügeverfahren Widerstandspunktschweißen führt zu Kosteneinsparungen und Ressourcenschonung bei gleichbleibender oder verbesserter Sicherheit der Fahrgastzelle (Crashoptimierung). Die Umsetzung der Ergebnisse erfolgt mit der Industrie und in nationalen und internationalen Normungsgremien.



1 *Schweißzange
zum Widerstandspunktschweißen*

Unsere Kompetenzen

Die Forschungsarbeiten zum Widerstandspunktschweißen am Fraunhofer IPK befassen sich hauptsächlich mit den Auswirkungen von Imperfektionen in den Schweißverbindungen auf das Tragverhalten von widerstandspunktgeschweißten Werkstoffen, sowie der Bewertung von Schweißbeignung moderner Automobilwerkstoffe.

Hierfür werden Prüfverfahren entwickelt, die einen Vergleich der Rissanfälligkeit von Werkstoffen ermöglichen. Der Fokus liegt dabei Erkenntnisse zur Rissentstehung-, Rissfortschritt- und Versagensphase zu gewinnen. Für die Analyse der Versuche stehen modernste Messsysteme zur Temperaturfeld- und Verzugsmessung zur Verfügung. Die qualitativen Auswirkungen der resultierenden Spannungsverhältnisse an den Schweißpunkten werden in Simulationen ermittelt.

Unser Angebot

Unser Angebot beginnt bei der Beratung und Durchführung von Machbarkeitsstudien und deckt alle weiteren Schritte bis hin zu einer Implementierung des Verfahrens in bestehende Fertigungskette ab. In enger Zusammenarbeit mit dem Kunden werden dabei die Projektziele wissenschaftlich fundiert bis zur praktischen Einsatzreife umgesetzt. Wir bieten unseren Kunden ein breites und bedarfsgerechtes Leistungsspektrum von der Prozessentwicklung mit Para-

meteroptimierung über verfahrenbezogene Bauteilprüfungen, die sowohl statische-, zyklische- als auch Crashbelastungen des Werkstoffes abbilden. Dabei können folgende Themenschwerpunkte gelegt werden:

- Festigkeit von Punktschweißverbindungen
- Scherzugfestigkeit bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten
 - Kopfzugfestigkeit bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten

- Bruchanalyse von Punktschweißverbindungen
- Prüfungsartabhängige Bruchanalyse für Torsions-, Scherzug-, Schäl-, Meißel- und Kopfzugprüfung
 - Analyse von Bruchtyp und Bruchoberfläche
 - Bruchmechanik von Punktschweißverbindungen

- Aufhärtung an der Fügestelle
- Anwendung verschiedener Härteprüfverfahren
 - Härteverläufe in der Punktschweißverbindung und seiner Wärmeeinflusszone

- Ermüdungsverhalten von Punktschweißverbindungen
- Schwingfestigkeit von Punktschweißverbindungen und punktgeschweißten Strukturen
 - Ermüdungsrisswachstum
 - Ermüdungsbruchanalyse

Ihr Nutzen

Unsere Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen zielen auf einen wirtschaftlichen Einsatz des Widerstandspunktschweißverfahrens. Kenntnisse über die Verarbeitbarkeit kritischer Werkstoffe mit Blick auf die Auswirkung von Schweißimperfektionen auf das Tragverhalten bieten im Hinblick auf die sichere Verarbeitung moderner Stähle einen qualitativen Vorteil im Wettbewerb. So wird die Verarbeitbarkeit eines vom Auftraggeber gewünschten Werkstoffs oder einer Baugruppengeometrie durch eine klare und verbindliche Vorgehensweise kalkulierbar in Bezug auf die Auswirkung von Imperfektion in der Fügezone.

Die enge Verknüpfung von Grundlagen- und angewandter Forschung am Fraunhofer IPK sichert Ihnen optimale Lösungen für Ihre individuellen Anwendungen.