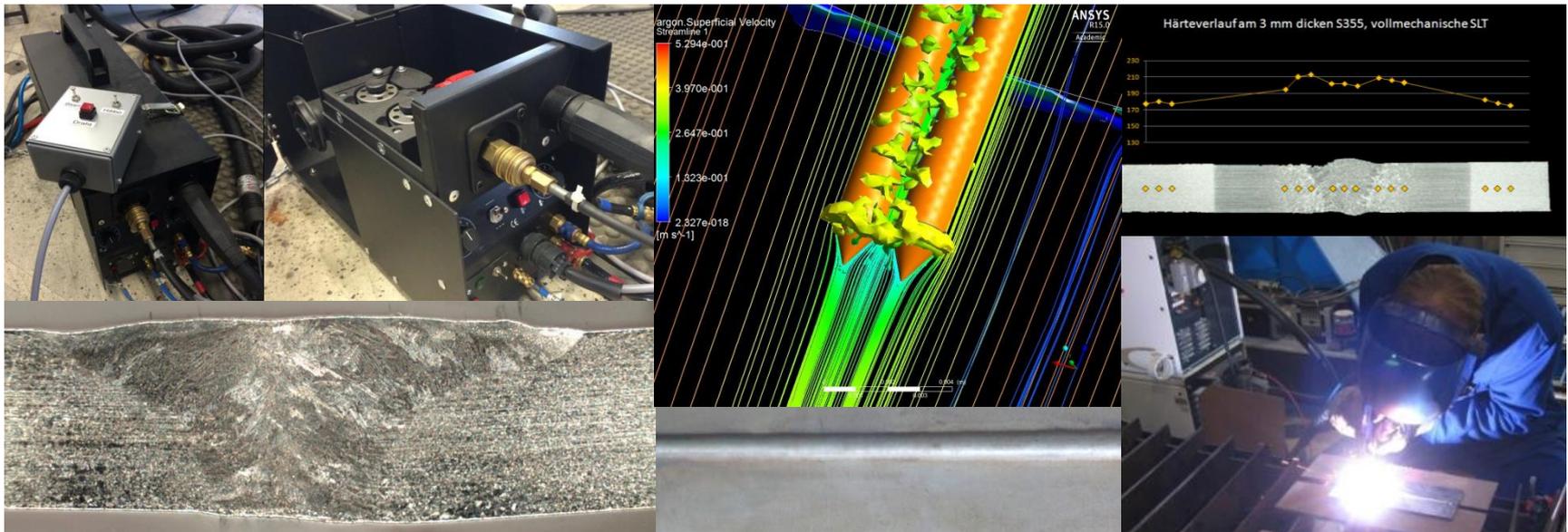


5 Jahre Kooperation Wirtschaft trifft Forschung



Tag der offenen Tür, 19.06.2015

MIKA
Schweißtechnik GmbH
18437 Stralsund Rudolf-Diesel-Str. 13

Tel.: 03831- 493642
mika-schweißtechnik@t-online.de

**Fraunhofer Anwendungszentrum
für Großstrukturen in der Produktionstechnik**
18057 Rostock A.-Einstein-Str. 30

Tel.: 0381- 4968230
knuth.henkel@uni-rostock.de
Tel.: 0381- 4968258
robert.hein@hro.ipa.fhg.de

Entwicklung einer Verfahrenstechnologie zur Anwendung des Plasmaschweißens im Maschinen- und Anlagenbau

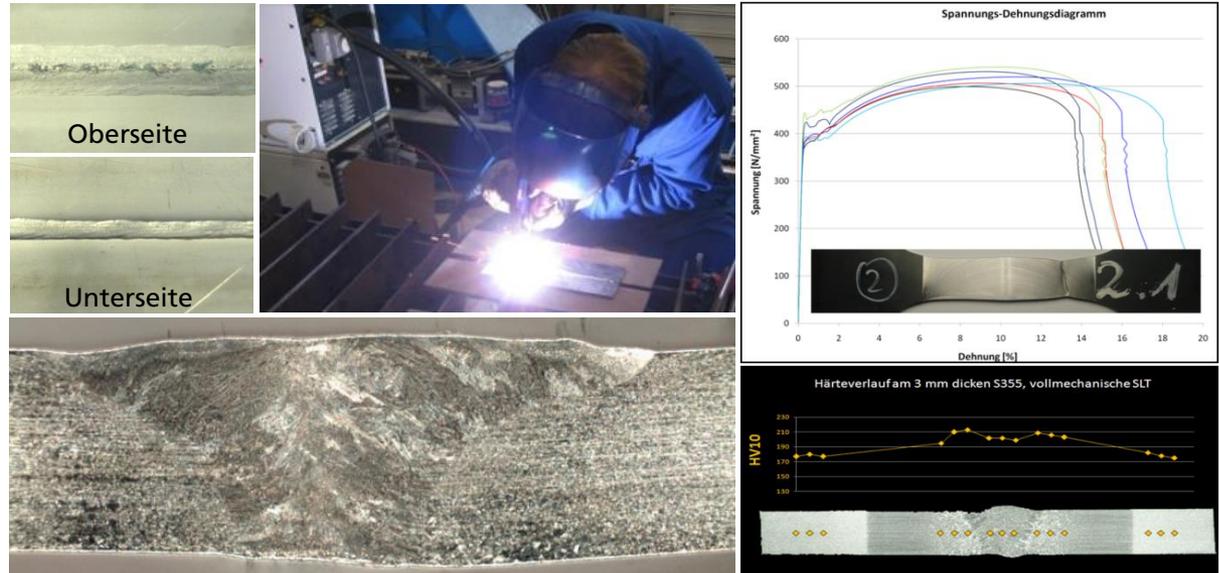
'10 - '11

Problem

- Auftreten starker Deformationen beim WIG-Schweißen von Dünoblech (Stahl, Edelstahl und CuNiFe) im Maschinen- und Anlagenbau
- geringe Wirtschaftlichkeit der konventionellen schweißtechnischen Verarbeitungsmöglichkeiten
- geringe Flexibilität bei der Fertigung der Produkte

Lösung

- Nutzung von Varianten der Plasma-Stichloch- und Durchdrücktechnik sowie Einsatz von Kaltdraht zum Fügen der Bauteile
- Qualifizierung des Verfahrens durch mechanisch-technologische Untersuchungen (Festigkeit, Kerbschlagarbeit, Härte, etc.)
- Untersuchungen zur Korrosionsbeständigkeit



Schweißversuche mit Plasma-Stichlochtechnik (oben re.); manuelle Stichloch-Schweißung von CrNi-Stählen (Nahtaussehen oben li.; Schliffbild unten)

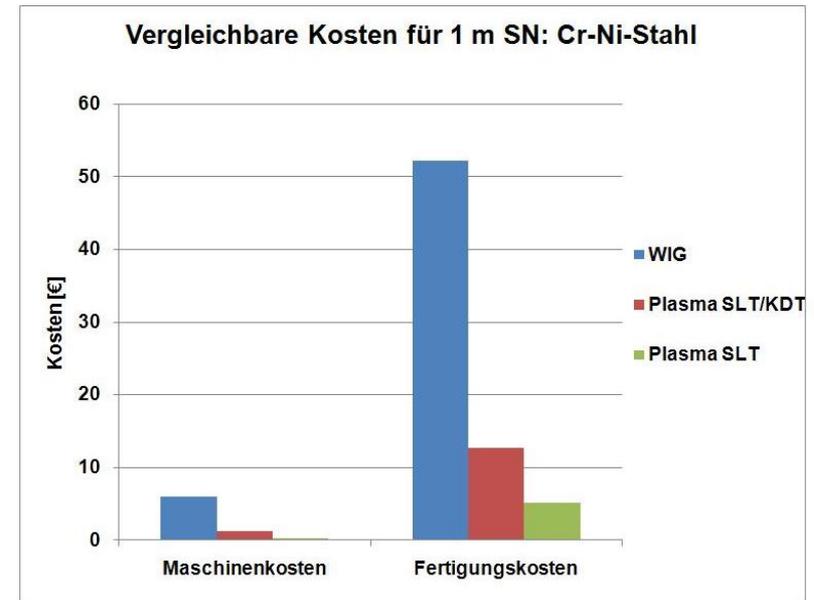
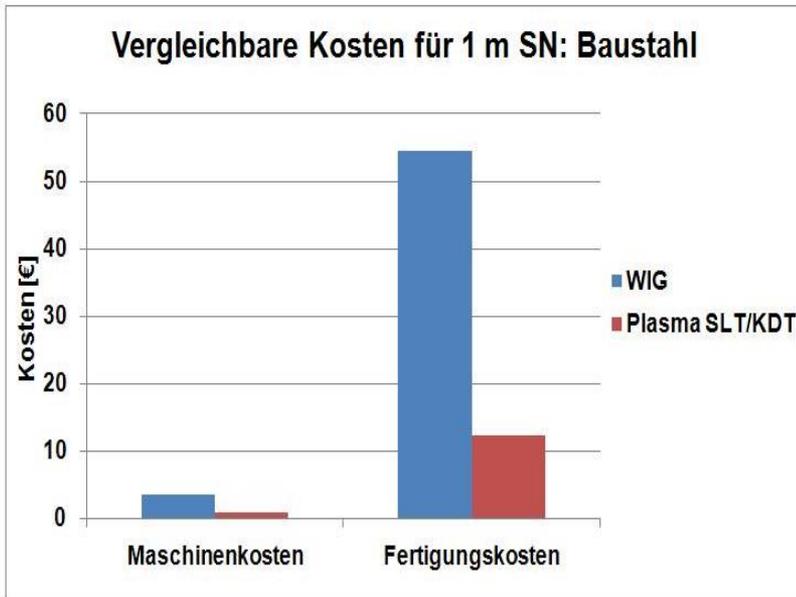
Festigkeits- (oben) und Härteuntersuchungen (unten) an Stichlochnähten

Nutzen

- Steigerung der Schweißgeschwindigkeit und somit der Wirtschaftlichkeit durch das Plasmaschweißen
- Minimierung von Deformationen durch die Reduzierung der Streckenenergie des Plasmaschweißens gegenüber herkömmlichen Schweißverfahren (WIG-Schweißen)

Entwicklung einer Verfahrenstechnologie zur Anwendung des Plasmaschweißens im Maschinen- und Anlagenbau

'10 - '11



- Plasmaschweißen mit Kaltdraht von Cr-Ni-Stahl und Baustahl wirtschaftlicher gegenüber WIG-Schweißen durch höhere Schweißgeschwindigkeiten und geringere Lagenanzahl
- Plasmastichlochschiessen von CrNi-Stahl und Schweißnahtvorbereitung mit technischem Nullspalt (Kosten nicht einbezogen) nur 10 % Schweißnahtkosten gegenüber einer 1 m WIG-Schweißnaht

Entwicklung einer Plasma-Engspalttechnologie für das Schweißen von Rohrknoten

'12 - '14

Problem

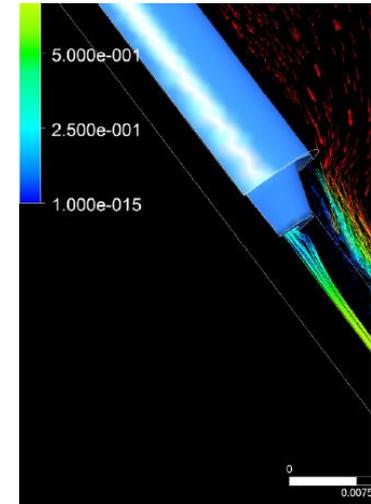
- Sichere Wurzelerfassung bei reduzierten Öffnungswinkeln schwierig
- Wurzelerfassung beim MSG-Schweißen nur bei relativ großen Öffnungswinkeln möglich
- die daraus resultierenden Nahtquerschnitte (> 500 mm²) sind für die manuelle Schweißaufgabe extrem unwirtschaftlich



Drahtvorschubkoffer mit integrierter HF-Zündung, Steuerung und Anschlusschnittstellen

Lösung

- Entwicklung einer Plasma-Engspalttechnologie für sichere Wurzelerfassung bei reduzierten Öffnungswinkeln
- Anpassung der Düsenform an die speziellen Nahtvorbereitungen beim Engspaltschweißen
- Integration einer Kaltdrahtzuführung
- Verlagerung der HF-Zündung zur Erhöhung der Schlauchpaketlängen



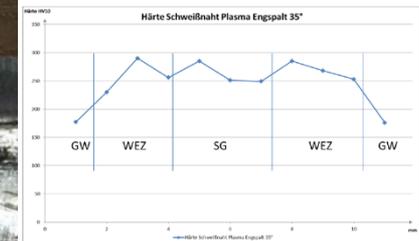
Simulation und Optimierung der Düsenform

Nutzen

- Reduzierung des Nahtvolumens um bis zu 50%
- Zwischenschlauchpaketlängen bis 30 m durch vorgezogene HF-Zünderinheit



Versuchsschweißung mit Nahtoberfläche, Wurzel und Härteverlauf



Entwicklung einer WIG-Twin-Verfahrenstechnologie zur Produktivitätserhöhung beim Schweißen von Aluminiumstrukturen

'14 - '16

Problem

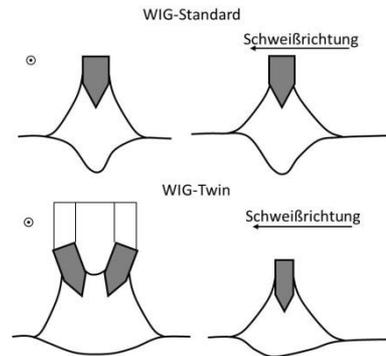
- Abschmelzleistung beim WIG-Verfahren abhängig von der Energie des Lichtbogens (Stromstärke)
- hohe Stromstärken führen zu hohen Lichtbogendrücken und damit zu starken Turbulenzen und ungleichmäßigen Einbrandprofilen
- In Folge dessen steigt die Gefahr für Einbrandkerben und Naht- bzw. Wurzeldurchfälle

Lösung

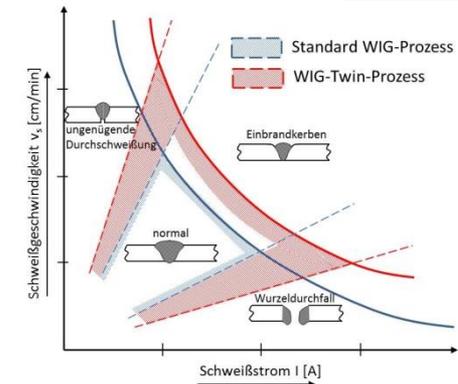
- bessere Verteilung des Lichtbogendruckes durch zwei Elektroden
- Optimierung der Medienführung und Lichtbogenmodulation
- Realisierung verschiedener Gleich- und Wechselstromkennlinien für optimale Lichtbogenbeeinflussung

Nutzen

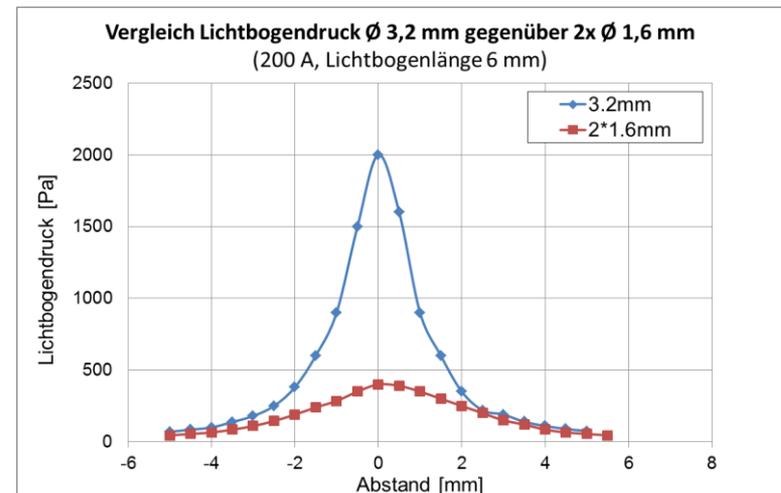
- bessere Flanken-/Wurzelerfassung, Spaltüberbrückbarkeit und Energieeinkopplung bei Aluminiumverbindungen
- Verbesserung der mechanisch-technologischen Güterwerte um bis zu 20 %
- Geringere thermische Belastung, höhere Produktivität und geringerer Verschleiß



Einbrandprofile von WIG-Standard und WIG-Twin-Verfahren (schematisch)



Erweiterung des Prozessfensters





Der Bereich Schweißtechnik des Fraunhofer AGP beschäftigt sich sowohl mit aktuellen fügetechnischen Problemstellungen der Schiff- und Stahlbauindustrie als auch mit der Entwicklung und Adaption von Schweiß- und Schneidverfahren. Weitere Schwerpunkte sind die Untersuchungen des Lichtbogenverhaltens sowie unterschiedlicher Legierungskonzepte und deren Auswirkungen auf die Betriebstauglichkeit. In Zusammenarbeit mit dem akkreditierten Prüflabor des Fraunhofer AGP werden Werkstoffe, Verbindungen und Beschichtungssysteme unter genormten Bedingungen geprüft und qualifiziert. Darüber hinaus werden für Spezial-anwendungen neue Prüfverfahren entwickelt und eingesetzt.

SCHWERPUNKTTHEMEN

- Hochleistungsschweißverfahren zur Anwendung im Schiffbau, Offshorebau sowie an Großstrukturen
- Entwicklung und Optimierung von thermischen Füge-, Trenn-, und Beschichtungsprozessen
- Prozessanalyse
- Ermittlung von Material-, Verbindungs- und Bauteileigenschaften
- Entwicklung von Schweiß-/Lötzusatzwerkstoffen
- Qualifizierung von gespritzten Korrosionsschutzsystemen
- Dimensionierung von Schweiß- und Lötverbindung
- schweißtechnische Beratung

ANGEWANDTE METHODEN

Im Rahmen der Forschungsvorhaben und Industrienaufträge werden zur Lösung der Problemstellungen aktuelle Analyse- und Fertigungsverfahren aus Wissenschaft und Forschung eingesetzt.

- Ermittlung mechanisch-technologischer Eigenschaften von Werkstoffen und deren Schweißverbindungen mittels:
 - Kerbschlagbiegeversuchen (instrumentiert)
 - Zugversuch
 - Biegeversuch
 - Härteprüfung
 - Betriebsfestigkeitsversuche
- Optische Emissionsspektrometrie (OES)
- Wasserstoff-, Sauerstoff-, Stickstoffanalyse
- Makro-/Mikroschliffbilderstellung und Auswertung
- Phasenanalyse
- Korngrößenbestimmung
- Sichtprüfung
- Ultraschallprüfung
- Rissprüfung mittels Farbeindringverfahren
- Prozessüberwachung und -analyse

AUSSTATTUNG

Schweißlabor

- UP-Tandem-Doppeldraht-Schweißanlage
- Elektrogasschweißanlage
- Roboterportal mit adaptiver Schweiß- und Schneideinrichtung
- UP-Hand-Schweißgerät
- div. MSG-, Plasma-, WIG-, Autogen-Schweiß- und Schneidanlagen
- Wärmebehandlungsöfen
- autogene Vorwärmanlage
- div. Messtechnik

Analytiklabor

- OES-Gerät
- Schleif- und Poliermaschinen
- Warmeinbettpresse
- Auf- und Durchlichtmikroskope
- Ultraschallprüfgerät
- ONH-Analysegerät
- Wasserstoffanalysegerät
- Härteprüfgerät