

DVS Congress 2010

Große Schweißtechnische Tagung

Studentenkongress

Statusseminar „Schneidtechnik“

**Abschlusskolloquium zum AiF-Forschungscluster
„Integration des Rührreißschweißens in Fertigungs-
prozessketten“**

Vorträge der Veranstaltung in Nürnberg
am 27. und 28. September 2010

Veranstalter:

DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.,
Düsseldorf

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Korrosions- und Verschleißschutz I

R. Girardier, Winterthur/CH Verschleißschutz durch Hartauftragschweißen – Anwendungsbeispiele mit den Verfahren Pulver-Plasma- Lichtbogenschweißen und Laserstrahlschweißen	1
L. Ebert, K.-J. Matthes, S. Thurner und G. Bürkner, Chemnitz Beeinflussung von PPA-Auftragschichten durch modulierte Prozessgasströme	8
J. Wilden, V. E. Drescher und O. Lehmann, Berlin Auftragschweißen von nanokristallin erstarrenden Eisenbasiswerkstoffen auf Aluminiumsubstraten mittels energiereduzierter Lichtbogentechnik	12

Korrosions- und Verschleißschutz II

W. Storch, I. Jokiel, T. Fechner, Berlin, S. Nowotny, Dresden, und C. Frank, Maulbronn Instandhaltung von Dampfturbinenventilen mittels Schweißen	18
B. Bouquin, Holtzwihr/F, O. Penning, Wachtendonk, und J.-M. Bonnel, Holtzwihr/F Herstellung von korrosionsbeständigen Plattierungen durch Auftragschweißen mit Fülldrahtelektroden	23
M. Wolf, F. Stenner und J. Klöwer, Werdohl Cladding mit Nickellegierungen und hochlegierten Sonderedelstählen – Zusammenhang zwischen Drahteigenschaften, Schweißparametern und der Korrosionsresistenz	30

Verzug und Eigenspannung

U. Reisgen, M. Schleser, O. Mokrov, A. Schmidt, E. Rossiter, Aachen, und T. Loose, Karlsruhe Durchgängige Schweißsimulation der Eigenspannung und des Gefügezustands auf Basis realer Schweiß- stromquellenparameter	37
V. Ploshikhin, Bremen, A. Prihodovsky, A. Ilin, Bayreuth, C. Heimerdinger, Augsburg, F. Palm, München, und Th. Krüssel, Halle/Saale Schnelle Vorhersage und Optimierung der Schweißverzüge bei Großbauteilen	43
L. Aschermann, A. Schram und V. Wesling, Clausthal-Zellerfeld Lokale Eigenschaften von Fügeverbindungen aus hochfesten Feinblechen	49

Elektronenstrahlschweißen

C. Börner, O. Krahn, H. Pries und K. Dilger, Braunschweig Wirtschaftliches Schweißen duktiler Aluminium-Druckgusslegierungen für den Einsatz in modernen Leichtbaustrukturen	56
Ch. Vogelei, F. Hauser, J. Seilkopf, J. Möller und R. Surma, Planegg Einsatz der Elektronenstrahlschweißtechnologie an großvolumigen (Durchmesser 4 bis 6 m), dickwandigen (40 bis 100 mm) Bauteilstrukturen für die Fertigung von Offshore-Windkraft-Gründungsstrukturen	63
K.-R. Schulze, Maintal Multitalent Elektronenstrahl – Fügen und Härten am gleichen Werkstück in ein und derselben Maschine	68

Schneidtechnik I

V. Krink, Finsterwalde Plasmaschneiden – ein vielseitiges Verfahren zum Schneiden dünner und dicker Bleche	73
A. Szelagowski, Ditzingen Laserstrahlschneiden heute und morgen – aktuelle Entwicklungen und Trends in der Laserstrahlschneidtechnik	79
H. Schumacher und F. Klocke, Aachen Das Hochdruck-Wasserstrahlschneiden – Einsatzbereiche und Entwicklungspotenzial	84

Schneidtechnik II

R. Verseemann, Essen Stilllegung von Kernkraftwerken	90
K. Nachbargauer, Baden-Baden Mit Schneidhöhenmodus beim Plasmaschneiden reproduzierbare Schneidergebnisse erzielen	95
C. Seidel, J. Müglitz, Meerane, und H. Fröhlich, Leipzig Kombinierte Brennschneid- und Fräsbearbeitung	97

Verfahren

T. Schmidt, H. Müller, S. Wächter, J. Bliedtner, Jena, und J. Hildebrandt, Weimar Quarzglasschweißen mit CO ₂ -Laser	104
A. Maier, Duisburg Entwicklung einer Prüfmethode zur Bewertung von Schweißerschutztextilien	110
J. Wilden, S. Jahn, N. Melahin, O. Penning und L. Rehfeldt, Berlin Energier-effizienz bei thermischen Fügeverfahren – Gestaltung und Bewertung von Prozessketten (ENERWELD)	114

Verzug, Eigenspannung und Verschleiß

R. Sharma, U. Reisingen, Aachen, I. Aretov, Hilchenbach, und M. Hofmann, Garching Eigenspannungsmessung während des Schweißens durch Neutronendiffraktometrie	118
C. Großmann, J. Zschetzsche, U. Füssel, H.-J. Ullrich, Dresden, S. Jüttner und M. Graul, Wolfsburg Methoden zur Diagnose des Elektrodenverschleißes beim Widerstandspunktschweißen	122
V. Michailov, C. Stapelfeld und N. Doynov, Cottbus Verzugsberechnung einer komplexen Struktur mittels eines analytisch-numerischen Hybridmodells	128

Stahlbau

S. Böhm, Kassel, I. Hartung, K. Dilger, Braunschweig, und A. Schulz, Mönchengladbach Instandhaltung alter Stahlbauwerke	133
M. Hurtienne, Lauterbach, A. Kahnfeld, Stralsund, und K.-M. Henkel, Rostock Fertigung und schweißtechnische Montage der Stahlplattenfassade des Ozeaneums in Stralsund	140

Lichtbogenschweißen I

Th. Ammann, Unterschleißheim	
Optimierung des WIG-Schweißprozesses durch aktive Schweißprozessgase	148
J. Zähr, U. Füssel, M. Sende, M. Lohse und M. Schnick, Dresden	
Einfluss der Schutzgaszusammensetzung auf die Eigenschaften eines WIG-Lichtbogens und dessen Schmelzbadbeeinflussung	152
M. Dreher, U. Füssel, M. Schnick, S. Rose und M. Hertel, Dresden	
Strömungssimulation und -diagnostik – Moderne Methoden für die effiziente und innovative MSG-Schweißbrennerentwicklung	159

Hochleistungsschweißverfahren

J. Neubert, S. Keitel, M. Ströfer und S. Rude, Halle/Saale	
Orbital-Laserstrahl-MSG-Hybridschweißen für landverlegte Rohrleitungen – Stand der Entwicklungen	166
C. Paul, Haiger	
Hochleistungsschweißen in der automatisierten Serienfertigung	173
L. Nováková, München	
Laserstrahl-MSG-Hybridschweißen an mehrstufigen Hydraulikzylindern	177
U. Reisgen, S. Olschok, M. Mavany und S. Jakobs, Aachen	
Potenziale der hybriden Laser-Lichtbogen-Verfahren für den Bereich der Dickblechanwendungen	181

Laserstrahlschweißen

V. Rominger, Ditzingen, P. Schäfer, Schramberg, R. Weber und Th. Graf, Stuttgart	
Prozessuntersuchungen beim Laserstrahl-tiefschweißen – Festkörperlaser hoher Brillanz im Vergleich zu CO ₂ -Lasern	188
J. Fieret und J. Scholz, Unterschleißheim	
Prozessgase bei der Lasermaterialbearbeitung und der Trend zu Faser- und Scheibenlaser	194
B. Kessler, J. Thieme und M. Grupp, Burbach	
Schweißen mit dem Hochleistungs-Faserlaser – Nahtarten und -Nahtformen	198

Fügen im Fahrzeugbau I

D. Flock und E. Haberstroh, Aachen	
Wärmeleitungs-fügen von Kunststoff-Metall-Hybridbauteilen	201
H. Lohse, Itzehoe	
Kleben von Composite-Bauteilen in der Automobilfertigung	206
A. Bunting und S. Francke, Stuttgart	
Laserstrahlschweißen von Gusseisen und Einsatzstahl ohne Zusatzwerkstoff	212
F. Riedel, Chemnitz, M. Flock, Zwickau, und K. Wagenknecht, Radeberg	
Vorstellung eines Prototypen einer Magnesium-Automobiltür mit verschiedenen innovativen Fügeverfahren gefügt	215

Ermüdungsfestigkeit und Restlebensdauerbewertung von geschweißten Konstruktionen

W. Gundel, U. Hamme, Ehingen, und S. Herion, Karlsruhe	
Ermüdungsfestigkeit geschweißter Konstruktionen aus hoch- und höchstfesten Feinkornbaustählen in der Praxis	220
M. Kaßner, Salzgitter	
Möglichkeiten zur wirtschaftlichen Bewertung der Ermüdungsfestigkeit von geschweißten Bauteilen	225
A. F. Hobbacher, Wilhelmshaven	
Zur Bewertung der Restlebensdauer, Reparatur und Ertüchtigung bestehender Konstruktionen	235

Mechanisches Fügen

W. Flügge, Salzgitter, und G. Donhauser, Amberg Fügen von pressharten Stählen	241
M. Bangel, S. Müller und N. Hornbostel, Neckarsulm Mechanisches Fügen im Automobil-Leichtbau	244
S. Busse, Sindelfingen, M. Merklein, Erlangen, K. Roll, M. Zürn, M. Ruther und H. Schubert, Sindelfingen Entwicklung einer innovativen Füge-technologie zum Verbinden von Aluminium mit höchstfesten Stählen	249
R. Mauermann, M. Israel, T. Kropp, C. Kraus und R. Grützner, Dresden Neue Entwicklungen beim Umformfügen	255

Fügen von Kunststoffen

U. A. Russek, Köln Laserstrahlschweißen großer Kunststoffbauteile	259
W. Michaeli und M. Weber, Aachen Thermisches Fügen artungleicher Thermoplaste mittels Laserstrahlung	263

Qualifizierung in der Schweißtechnik

H. Orlick, A. Börnert, Halle/Saale, A. Kroys und E. Blümel, Magdeburg Integration von Virtual Reality-Technologien in der schweiß- und prüftechnischen Ausbildung	270
J. W. Mußmann, Düsseldorf, und H. Zernitz, Berlin Internationale Schweißerqualifizierung – eine endliche Geschichte?	276
M. Warzawa, Mühlacker „Alles ist vertraglich geregelt“, „wir sind zertifiziert“ und andere Irrtümer – Aus dem Alltag einer Schweiß- aufsicht im Bereich der Pharmazie und verwandter Industriezweige	282

Werkstattpraktiker

F. Steidl, R. Stibbe, Ansbach, und P. Knödel, Ettlingen Anlauffarben im Bauwesen – immer wieder strittig	288
C. Petermann, K. Krüger, F. C. Mooren und E. Schubert, Buseck Untersuchungen zur körperlichen Belastung durch Schweißbrenner unterschiedlicher Ergonomie	297
S. Pittner, Haiger Wie konfiguriere ich eine Roboterschweißanlage für meine Bauteile? – Entscheidungshilfe für kleinere und mittelständige Unternehmen	302

Fügen im Fahrzeugbau II

A. Jahn, M. Heitmanek, J. Standfuß, B. Brenner, B. Donat, Dresden, G. Wunderlich, P. Mickel und T. Vogel, Zwickau Lokale Laserbehandlung zur Steigerung der Crash-Belastbarkeit von Karosseriebauteilen	306
A. Grimm, M. Schmidt und P. Hoffmann, Erlangen Laserstrahlhartlöten mit koaxialer Drahtzuführung	312
M. Hübner, Mündersbach, A. Müller, Berlin, J. Husner, S. Leidinger, Wadern-Lockweiler, J. E. Fuentes, M. Schnick, Dresden, und H. Schuster, Finsterwalde Neue Schweißverfahren im Karosseriebau als kostengünstige Alternative zum Laserstrahllöten	320

Lichtbogenschweißen II

J. Platz, Haiger, und C. Wiegand, Herborn MIG-MAG-Schweißen und -Löten mit modernster Gerätetechnik	324
B. Jaeschke, Auenwald Der wirtschaftliche MSG-Lichtbogenschweißprozess durch moderne Schweißgerätetechnologien	328
R. Lahnsteiner, Landau/Isar Rollen statt Gleiten – innovative Drahtförderung durch den Rolliner	335

Forschung und Entwicklung I

G. Gött, R. Kozakov und H. Schöpp, Greifswald Plasmadiagnostik am Beispiel des Schweißlichtbogens	340
U. Reisgen, M. Beckers, K. Willms und G. Buchholz, Aachen Einsatz der Ersatzmodellierung bei der Automatisierung von MSG-Schweißverfahren	346
S. Rose, Dresden, und M. Szczesny, Mündersbach Ansätze zur Emissionsreduzierung beim MSG-Impulsschweißen	352

Forschung und Entwicklung II

J. Neudel, Plauen Das Zusammenwirken von Konstruktion und Technologie – Berechnung von Schweißverzügen und deren Umsetzung am Beispiel der Konstruktion von Kranbrückenträgern	359
B. John, K.-J. Matthes, C. Weil und G. Bürkner, Chemnitz Perspektiven und Herausforderungen des Hochfrequenz-Induktionsschweißens für zukünftige Anwendungen ..	366
Th. Nitschke-Pagel, K. Dilger und H. Eslami-Chalandar, Braunschweig Mikromagnetische Bestimmung von Schweißeigenstressspannungen	372

AiF-Forschungscluster Rührreibschweißen I

S. Sheikhi, Duisburg Einsatz von rührreibgeschweißten Platinen im Automobilbau – von der Forschung bis zur industriellen Applikation	381
J. Wilden, S. Jahn, T. Neumann, T. Luhn, Berlin, F. Barthelmä und B. Aschenbach, Schmalkalden Rührreibschweißen als Schlüsselprozess für die stahlintensive Hybridbauweise	386
U. Reisgen, M. Schleser, A. Harms und A. Schiebahn, Aachen Konduktiv unterstütztes Rührreibschweißen an Stahl- und Aluminiumwerkstoffen	394

AiF-Forschungscluster Rührreibschweißen II

T. Tesfu-Zeru und W. Fürbeth, Frankfurt/M. Mikrostrukturorientierte Untersuchungen der Korrosionseigenschaften von Al/Al- und Al/Stahl-FSW-Verbindungen	399
X. Lang, G. Wagner, D. Eifler, Kaiserslautern, L. Kleih, E. Roos, Stuttgart, C. Conrad, B. Wolter und C. Boller, Saarbrücken Zerstörende und zerstörungsfreie Bestimmung technologischer Eigenschaften sowie mikrostrukturorientierte Untersuchungen von FSW-Verbindungen	404
M. F. Zäh, P. Gebhard, München, E. Roos, R. Noveva, D. Krätschmer und L. Kleih, Stuttgart Eignung von Anlagen für das Rührreibschweißen und Übertragbarkeit von Schweißparametern	410

Interessante fügetechnische Konstruktionen

D. Suchodoll, W. Lindenhoven und C. Taxhet, Frechen Konzeptionierung, Konstruktion und Fertigung eines neuen Schaufelrades der 240.00er Schaufelradbagger- kategorie	417
E. Engindeniz, Altleiningen, und P. Giorgi, Padova/I „MOSE“ – ein Jahrhundertbauwerk zum Schutz der Venedig-Lagune	422
T. Faber, Mittenwalde, und J. Meißner, Duisburg Schweißtechnische Lösung für den Einbau von Rohrtouren in Gasspeicherkavernen	426
A. Hachmann, Recklinghausen Die explosionsfeste Konservierung der Schächte Lohberg 1/2 in Dinslaken	431

Schweißen hoch- und höchstfester Stähle

C. Bruns, T. Müller, Düsseldorf, M. Liedtke und W. Scheller, Duisburg Schweißen hochfester Nahtlos-Rohre für den Kranbau	440
D. Keil, M. Zinke, Magdeburg, und H. Pries, Braunschweig Schweißbeignung hochfester Fe-Mn-Stähle mit TWIP-Effekt	447
F. Riedel und R. Marx, Chemnitz Anwendungspotenzial verschiedener Technologien zum Schweißen höchstfester Stähle und zum Warmumformhärten geeignete borlegierte Vergütungsstähle (22MnB5)	453
Autorenverzeichnis	459