

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort

## *Große Schweißtechnische Tagung I*

### Offshore

Wirtschaftlicheres Fertigen von Offshore-Gründungsstrukturen durch streckenenergie-  
neutrales UP-Schweißen mit Kaltdrahtzufuhr ..... 1

O. Brätz, K.-M. Henkel und P. Breinlinger, Rostock

Verbessern der Wirtschaftlichkeit des Unterpulverschweißens durch Plasmaunterstützung ..... 8

U. Reisgen, L. Oster, K. Willms, E. Gonzales Olivares und A. Bettge, Aachen

Alternative thermische Fügekonzepte zur Reduktion der Kerbwirkung bei stahlbaulichen  
Anwendungen ..... 16

A. Gericke, R. Glienke, B. Ripsch, K.-M. Henkel, F. Wegener, Rostock, und F. Marten, Hamburg

### Öl- und Gasindustrie

Hyper-duplex stainless steel, structural and corrosion properties in high alloyed duplex  
stainless steel welds ..... 22

J. Salwén and J. Löthman, Sandviken/SE

### Unterwassertechnik

Robustes Laserstrahlschneiden unter Wasser ..... 32

J. Leschke, V. Hecht-Linowitzki, B. Emde, Hannover, T. Hassel, J. Hermsdorf und S. Kaierle, Garbsen

Einsatz von Tauchrobotern in der Unterwassertechnik ..... 39

J. Heinsius, Erlangen

Herausforderungen bei der numerischen Simulation des nassen Unterwasserschweißens ..... 47

P. Schumacher, Rostock, J. Klett, Garbsen, M. Reich, Rostock, T. Hassel, Garbsen, und O. Keßler, Rostock

### Fügetechnik aus der Praxis I

Instandsetzung und Neufertigung eines Kippstuhls ..... 54

J. Porbeck, L. Nguyen und J. Kämmerer, Wachtendonk

Prüfung von Gasanlagen ..... 57

M. Krieg und A. Schmidt, Düsseldorf

Härte abschätzen mit einfachsten Mitteln – praktische Hinweise für Schweißer und  
Schweißaufsichten ..... 59

D. Baunack, Kassel

# **DVS-Studentenkongress**

## **Praxisnahe Anwendungsfelder in der Schweißtechnik**

Zur Verlässlichkeit der mobilen Härtemessung an thermischen Schnittkanten nach dem UCI-Verfahren .....	67
A. Kempf, J. Hensel, P. Diekhoff und K. Dilger, Braunschweig	
Optimierungspotentiale beim Kondensatorentladungsschweißen durch maschinen-dynamische Auslegung der Nachsetzeinheit .....	73
N. Stocks, M. Ketzler, J. Zschetzsche und U. Füssel, Dresden	
IIW-Empfehlung der Schweißnahtnachbehandlung durch Hochfrequenzhämmern: Praxisnahe Kontrolle von Qualitätsmerkmalen .....	78
J. Schubnell, C. Ernould und M. Farajian, Freiburg	

## **Moderne Strahltechnologien**

Einfluss von Elektronenstrahlschweißprozess und Wärmebehandlung auf filigrane Nitinol-Strukturen mit superelastischen Eigenschaften .....	90
J. Schoft, I. Balz, A. Schiebahn und U. Reisgen, Aachen	
Simulation des thermischen Einflusses auf Verzug und Eigenspannungen in Kohlenstoff-Mangan-Stählen im Elektronenstrahlschweißprozess.....	96
U. Reisgen, S. Olschok, O. Mokrov, S. Gach und F. Akyel, Aachen	
Thermomechanische Analyse der Heißrissentstehung beim Laserstrahlschweißen mit angepasster Intensitätsverteilung .....	102
M. Schmöller, S. Liebl und M. F. Zäh, Garching b. München	

## **Trends beim Rührreißschweißen**

Wärmequellenmodell und FE-Temperaturfeldsimulation für das Rührreißschweißen.....	108
I. Golubev, N. Doynov, C. Hantelmann und V. Michailov, Cottbus	
Strategien zur Werkzeugskalierung und Prozesskraftreduzierung beim Rührreißschweißen von Aluminiumlegierungen.....	113
M. Hasieber und J.-P. Bergmann, Ilmenau	
Entwicklung eines FSW-Spezialwerkzeugs zur Messung der Schweißtemperatur.....	119
G. Costanzi, A. Bachmann und M. F. Zäh, Garching b. München	

## **Große Schweißtechnische Tagung II**

### **Moderne Schweißverfahren – Kondensatorentladungsschweißen**

Erwärmungsverhalten der Kontaktzone beim KE-Schweißen.....	126
M. Ketzler, N. Stocks, M. Hertel, J. Zschetzsche und U. Füssel, Dresden	

Methoden- und Systementwicklung zum prozesssicheren KE-Schweißen von Stahl-Aluminium-Mischverbindungen.....	132
S. Pehle, A. Hälsig, P. Mayr, Chemnitz, R. Hinnenkamp und P. Schütte, Gladbeck	

Bedeutung des elektrischen Kontaktwiderstandes beim KE-Einpressschweißen .....	143
M. Wehle, F. Schmid, Renningen, und G. Schmitz, Stuttgart	

## **Regelwerke und Qualifizierung I**

DIN 18800-7 ade – Maschinenbaubetriebe, was nun? .....	146
J. Mährlein, Duisburg	

Ist weniger auch wirklich immer mehr? — Die Revision der DIN EN ISO 14731:2006 zeigt's..	156
J. W. Mußmann, Düsseldorf	

Der Wert eines geprüften Schweißers oder was kostet eine Schweißerprüfung?.....	160
M. Huke, Hamburg	

## **Regelwerke und Qualifizierung II**

DIN 6701:2015-12 – Der Standard zum Kleben im Schienenfahrzeugbau .....	164
T. Richter, Übach-Palenberg	

Einsatz von Aluminiumschaumsandwich in Schweißkonstruktionen.....	168
C. Hantelmann, S. Fritzsche, V. Michailov, Cottbus, und R. Boywitt, Berlin	

Löter, Bediener und Lötaufsicht – Qualifizierungsmöglichkeiten für löttechnisches Fachpersonal .....	174
T. Wilhelm und H. Seimer, Duisburg	

## **Moderne Schweißverfahren – Lichtbogenschweißen I**

Neue Entwicklungen zum Plasma-MIG-Schweißprozess .....	179
M. Kusch, Chemnitz, J. Morgenschweis, Morsbach, und P. Blechert, Fellbach	

Stabilisieren des Lichtbogens durch Metaldampf .....	184
H. Kügler und F. Vollertsen, Bremen	

Einfluss der Nahtkonfiguration und des modifizierten Sprühlichtbogens auf die Bauteilbeanspruchungen in hochfesten Schweißverbindungen.....	190
D. Schröpfer und T. Kannengießer, Berlin	

## **Moderne Schweißverfahren – Lichtbogenschweißen II**

Neue effiziente Prozesslösungen der Schweißtechnik für Industrie und Handwerk.....	196
B. Dalmer und B. Jaeschke, Auenwald	

Möglichkeiten zur Erhöhung der Abschmelzleistung durch den Einsatz von Heißdraht beim MAG-Auftragschweißen .....	204
--	-----

Die perfekte Schweißnaht verlangt mehr als nur eine perfekte Stromquelle .....	209
S. Reich, Uhingen	

## **Forschung und Entwicklung I**

Industrie 4.0: Umsetzen von QM-sicheren Abläufen und Integration in bestehende schweißtechnische Fertigungsprozesse .....	214
J. Göppert, Auenwald	
Funktionalisierung von Wälzlagern durch thermische Spritztechnik.....	219
F. Trenkle, E. Schopp und S. Hartmann, Bad Krozingen	

## **Forschung und Entwicklung II**

Drahtbasiertes Laserstrahllegieren zur gezielten Gefügeadaptation bei verschleißbeanspruchten Warmarbeitsstählen .....	222
K. Hofmann, M. Holzer, V. Mann, S. Roth und M. Schmidt, Erlangen	
Einfluss der Aufmischung auf das Mischschweißgut hochmanganhaltiger Stähle .....	229
B. Wittig, M. Zinke, S. Jüttner, Magdeburg, und D. Keil, Wolfsburg	
Widerstandspunktschweißen mit metallischen Zwischenschichten von nicht schweißgeeigneten Werkstoffkombinationen .....	235
S. Lindner, T. Hündgen und J. Skrlec, Krefeld	

## **Schneidtechnik**

Plasma- und Autogenschneiden? – Die Automatisierung macht den Unterschied .....	242
K. Nachbargauer, Baden-Baden	
Plasmaschneiden – der nächste Schritt .....	250
V. Krink, N. Dönicke, Finsterwalde, M. Schnick, Klipphausen, und T. Hassel, Hannover	

## **Korrosions- und Verschleißschutz**

Korrosions- und Verschleißschutz – Trends und Anwendungsbereiche durch den Einsatz des MSG-Schweißens und seiner Varianten .....	257
F. Schreiber, T. Erpel, B. Allebrodt, Willich, J. Wilden, Krefeld, und R. Winkelmann, Senftenberg	
Untersuchungen zur Beeinflussung der Produktivität und Schichteigenschaften beim magnetisch beeinflussten MSG-Auftragschweißen von hartstoffverstärkten Verschleißschutzlegierungen .....	264
P. Henckell, K. Günther, Y. Ali und J. P. Bergmann, Ilmenau	
Partielle Reparatur thermisch gespritzter Korrosionsschutzsysteme – Organischer Beschichtungsstoff oder thermisches Spritzen? .....	272
T. Wilhelm und C. Klesen, Duisburg	

## **Additive Manufacturing – Laserstrahl**

Neue Möglichkeiten für die Additive Fertigung durch Laser-Pulver-Auftragschweißen .....	278
W. Zhang, M. Priefer, R. Ossenbrink und V. Michailov, Cottbus	
Einfluss des Pulverwerkstoffs in additiven Fertigungsprozessketten .....	283
S. Jahn, C. Straube, S. Matthes und S. Szemkus, Jena	
Einfluss der Wärmebehandlung auf die Werkstoffeigenschaften laserstrahlgeschmolzener Bauteile aus AISi10Mg und X5CrNiCuNb16-4 .....	289
C. Rowolt, B. Milkereit, Rostock, T. Kamps, C. Seidel, Augsburg, M. Gebauer, B. Müller, Chemnitz, und O. Keßler, Rostock	

## **Additive Manufacturing – Lichtbogen**

Lichtbogenbasierte Additive Fertigung – Vergleich eines draht- und pulverbasierten Prozesses .....	297
K. Höfer, A. Hälsig und P. Mayr, Chemnitz	
Potentiale von drahtbasierten Lichtbogenprozessen für die Additive Fertigung .....	305
G. Fischer, K. Armatys, A. Riemann, F. John und T. Röhrich, Berlin	
MIG-basierte, robotergestützte Additive Fertigung von Aluminiumbauteilen .....	311
T. Hassel und J.-W. Neumann, Hannover	

## **Stahlbau – 1090**

Statik im bauaufsichtlichen Bereich – Wie ist der Stand im Handwerk, was muss sich noch ändern? .....	320
S. Stickling, Hannover	
EN 1090 für Stahl- und Aluminiumtragwerke – Nicht die einzige (schweißtechnische) europäische Herausforderung im Bereich Bauprodukte .....	322
M. Kaschner, Hamburg	

## **Stahlbau – Fertigung**

Wiederverwendbare Ein- und Auslaufbleche in der Fertigung .....	327
J. Reymers und B. Godow, Cuxhaven	
Einsatz einer elektromagnetischen Schmelzbadstütze beim Laserstrahl-(Hybrid)schweißen dickwandiger Stahlbauteile .....	331
A. Fritzsche, M. Bachmann, A. Gumenyuk, M. Rethmeier und K. Hilgenberg, Berlin	
Beeinflussen der Schwingfestigkeit – Qualitätsmerkmale für thermische Schnittkanten .....	337
P. Diekhoff, J. Hensel, Th. Nitschke-Pagel und K. Dilger, Braunschweig	

## **Fahrzeugbau – Verfahren**

Buckelschweißen mit hybrider Nachsetzeinheit ..... 344

N. Hammer, B. Rödder und S. Löcherbach, Wissen

Lebensdauererhöhung von Widerstandspunktschweißelektroden durch Einsatz  
verschleißabhängiger Fräsintervalle und dispersionsgehärteter Kupferwerkstoffe ..... 350

D. Köberlin, C. Mathiszik, Dresden, O. Sherepenko, Magdeburg, J. Zschetzsche, Dresden,  
S. Jüttner, Magdeburg, und U. Füssel, Dresden

Reibschweißverbinder – Stoffschlüssige Verbindungstechnologie für leichtbauoptimierte  
Bordnetzlösungen ..... 356

M. Essers, C. Geffers und U. Reisgen, Aachen

## **Fahrzeugbau – Mischbau**

Höchstfeste Rührreibschweißverbindungen zum Fügen von Aluminium- und Stahlblechen... 362

M. Werz, Stuttgart

Der Einfluss von Laser und WIG-DC-EP-Oberflächenstrukturierung auf das Benetzungs-  
verhalten und die Verbindungsfestigkeit von lasergefügten Stahl-Kunststoff-Leichtbau-  
verbindungen für automobiler Anwendungen ..... 369

M. Lohse, M. Hertel, Dresden, K. Schrickler, M.-L. Kohl, Ilmenau, U. Füssel, Dresden, und  
J. P. Bergmann, Ilmenau

Neueste Entwicklungen zum Laserstrahlschweißen von zyklisch belasteten  
Mischverbindungen im PKW-Antriebsstrang ..... 378

A. Jahn, U. Stamm, J. Bretschneider und J. Standfuß, Dresden

## **Fahrzeugbau – Qualitätssicherung**

Fügeeignung von Feinblechen – Einheitliche Bewertung gemäß Stahl-Eisen-Prüfblatt 1220.. 386

K. Hesse, J. Heyer, C. Klesen und S. Schreiber, Duisburg

Numerische Untersuchungen des Einflusses von Verzinkung auf die Schweißnaht-  
geometrie beim MSG-Schweißen ..... 396

M. Simon, O. Mokrov, A. Schiebahn, U. Reisgen, Aachen, und D. Rudolph, Neckarsulm

Automatisches 3D-Prüfen, Klassifizieren und Nacharbeiten von Schweißnähten..... 404

P. Daniel, Wiesbaden

## **Moderne Schweißverfahren – Laserstrahlschweißen**

Verringerung der Porenbildung beim Laserstrahlschweißen von Aluminium-  
Druckgusslegierungen unter reduziertem Druck und durch Doppelfokustechnik ..... 406

F. Teichmann, S. Müller, H. Pries und K. Dilger, Braunschweig

Zweistrahlerverfahren zum Laserschweißen von dünnwandigen Duplex-Halbwerkzeugen ..... 417

S. Ulrich, A. Fey und S. Jahn, Jena

Laserstrahlschweißen von Kupferblechen (> 3 mm) im Vakuum .....	423
U. Reisgen, S. Olschok, S. Jakobs, C. Turner und N. Holtum, Aachen	

## **Stahlbau – Festigkeit und Korrosionsschutz**

Erhöhen der Lebensdauer- und Ermüdungsfestigkeit von Schweißkonstruktionen .....	428
H. C. Schröder, Mannheim, P. Gerster, Ehingen/Donau, und F. Schäfers, Kerpen	

Quantitativer Einfluss des Wärmeeintrages auf die Festigkeitseigenschaften von höherfesten Feinkornbaustählen.....	438
A. Hälsig, A. Nitsche, S. Neyka und P. Mayr, Chemnitz	

Prüfverfahren zur praxisgerechten Auslegung von Korrosionsschutzsystemen für hochfeste mechanische Fügeverbindungen.....	446
K. Nowak, Rostock, P. Lebelt, Dresden, N. Fuchs und R. Glienke, Rostock	

## **Stahlbau – Schadensfälle und Reparaturkonzepte**

Schäden an Kranen und Kranbahnen.....	454
A. Hachmann, Recklinghausen	

Gefüge und Eigenspannungen beim werkstattseitigen Reparaturschweißen im Zuge der Bauteilherstellung.....	456
R. Schasse, Magdeburg	

Beurteilen der Zähigkeit strahlgeschweißter Verbindungen zum Vermeiden von Sprödbrüchen .....	461
A. Hesse, Th. Nitschke-Pagel und K. Dilger, Braunschweig	

## **Fügetechnik aus der Praxis II**

Vorwärmen statt Richten: Eine Frage der richtigen Technologie? .....	468
T. Vauderwange, Offenburg	

## **Moderne Schweißverfahren – Rührreibschweißen**

Rührreibschweißanlagen aus Westfalen für den chinesischen Schienenfahrzeugbau – Beispiel einer erfolgreichen Kooperation.....	476
R. Boywitt, Berlin, und B. Liesbrock, Borken	

3D-Rührreibschweißanwendungen von klein bis groß .....	482
S. Schulze, A. Grimm, Dresden, S. Witt, Hartmannsdorf, J. Standfuß und E. Beyer, Dresden	

Standzeitverlängerung von Rührreibschweißwerkzeugen mittels Laserimplantation von Hartstoffen .....	488
S. Schüddekopf, G. Mienert und S. Böhm, Kassel	

## **Luft- und Raumfahrzeugbau**

Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau – Qualitätsanforderungen an Betriebe ..... 495  
L. Vinke, Arnsberg

Aktuelle Regelungen zur Prüfung von Schweißern und Bedienern im Luft- und Raum-  
fahrzeugbau nach DIN ISO 24394 ..... 498  
S.-C. Nowak, Berlin

Vorstellung der DVS-Bildungseinrichtung Bundeswehr ..... 503  
D. Brunßen-Gerdes, Wunstorf

## **Prüftechnik**

Werkstoffe, Schweißtechnik und Prüfverfahren im Wandel der Zeit ..... 505  
H. C. Schröder, Mannheim, und F. Stahl, Schwerte

Thermografisches Erfassen der Schweißnaht als zerstörungsfreies Prüfverfahren ..... 512  
V. Schauder, T. Köhler und P. Kammel, Halle/Saale

Fertigungsintegrierte zerstörungsfreie Prüfung von stoffschlüssigen Werkstoffverbunden ..... 516  
B. Straß, B. Wolter und H.-G. Herrmann, Saarbrücken

**Autorenverzeichnis** ..... 522