

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

DVS-Studentenkongress

Prozessentwicklung und -überwachung

Entwicklung einer Qualitätssicherung für das Laserstrahlschweißen im Vakuum mittels Bildverarbeitung	1
A. Wiesen, M. Schleser, Aachen	
Entwicklung eines hochproduktiven, richtungsunabhängigen WIG-Heißdrahtprozesses für die drahtbasierte additive Fertigung metallischer Bauteile	7
T. Ungethüm, E. Spaniol, M. Hertel, U. Füssel, Dresden	
Kreuzkorrelation von Prozessparametern und der Einschweißtiefe beim Laserstrahlschweißen von Aluminiumlegierungen mittels Methoden des Maschinellen Lernens	13
M. Wagner, M. Schmöller und C. Stadter, M. F. Zäh, München	

Anwendungsstrahlschweißen

Korrosions- und Verschleißschutz mittels Extremem Hochgeschwindigkeits-Laserauftragschweißen	25
M. Brucki, T. Schopphoven, und A. Gasser, Aachen; J. H. Schleifenbaum, Aachen	
Erweiterung des Werkstoff- und Verarbeitungsspektrums im Windenergieanlagenbau	32
U. Reisgen, S. Olschok und T. Evers, Aachen	
Verfahrensvergleich zum stoffschlüssigen Fügen metallischer Bipolarplatten	42
T. Eßbach, Chemnitz	

Zeitfestigkeit von Verbindungen und Verschleißteilen

Untersuchung zum Einfluss auf die Standmenge von Elektrodenkappen beim Widerstandspunktschweißen verschiedener Aluminiumlegierungen.....	48
V. Hibert, Aachen	
Untersuchungen zum dynamischen Verhalten von Punktschweißverbindungen	56
M. Seyfarth, M. Grätzel, K. Szallies und J.P. Bergmann, Ilmenau	
Bestimmung des Spannungs-Dehnungs-Verhaltens eines hoch-elastischen Silikonklebstoffes an der Rohrprobe	63
S. Michalsky, B. Marx, R. Seewald, A. Schiebahn und U. Reisgen, Aachen	

Große Schweißtechnische Tagung

Energieerzeugung

Serienmäßiges Elektronenstrahlschweißen von Großbauteilen aus dickwandigem CrNi-Stahl am Beispiel des International Thermonuclear Experimental Reactor	71
--	----

M. Will, T. Löwer, Gilching

Angewandte Digitalisierung in der schweißtechnischen Reparatur von Turbinenschaufeln.....	75
---	----

E. Mayer, S. Sheikhi, K. Bronstein und F. Wagner, Hamburg

Additives Laserauftragschweißen mittels koaxialem Direktiodenlasersystem zur Reparatur von Gasturbinengehäusen.....	81
---	----

M. Schnick, N. Brocke, A. Marko, T. Jokisch, P. Fixemer und F. Silze

Brückenbau

„Retrofit Engineering“: Entwickeln und Validieren einer Prozedur zur schweißtechnischen Instandsetzung von Großbauteilen	89
--	----

P. Ladendorf, P. Knödel und T. Ummenhofer, Karlsruhe; J. Schubnell, und M. Farajian, Freiburg

Die Rheinbrücke Leverkusen mit >100km Schweißnähten, >1000 Rissen, >10000 Blechen Altstahl St52, leider ohne Werkstoffdaten: Eine Familienaufstellung „verwandter“ Bleche	97
---	----

G. Groten, Herzogenrath; M. Paschen, E. Purrio, U. Reisinger und M. Schmachtenberg, Aachen

Ermüdungsfestigkeit von Gurtlamellenenden.....	103
--	-----

U. Kuhlmann und K. Drebenstedt, Stuttgart

Fügetechnik aus der Praxis

Elektroschlacke-Schweißen im neuen Gewand mit der Anwendung im Stahlbau	111
---	-----

E. Engindeniz, Freimersheim; H. Gedik und M. Kocak, Istanbul/TR

Laserstrahl- oder Plasmaschneiden – Hat man eine Wahl?	119
--	-----

V. Krink und T. Rümenapp, Finsterwalde; M. Schnick, Klipphausen

Unterpulverschweißen - Neue Wege zur Steigerung der Produktivität	127
---	-----

R. Paschold, M. Scur und K. Hoops, Langenfeld

Luft- und Raumfahrzeugbau

Rührreibschweißen in der Fertigung von Tanks bei der neuen Trägerrakete Ariane 6	134
--	-----

H. Masny, G. Heinrich, M. Kahnert und D. Knerr, Augsburg

Anwendungsbereiche und Potentiale des Aluminium-Gleichstromschweißens	139
---	-----

R. Boywitt, Berlin; H. Masny, Augsburg; G. Schmidt, Doberlug-Kirchhain; M. Vogel, Friedrichshafen

Innovative Laserschweißtechnologie für additiv gefertigte Bauteile 150
C. Otten, Herzogenrath; B. Gerhards, M. Schleser, A. Schwarz, A. Gebhardt, Aachen

Fahrzeugbau I

Effizientes Schweißverfahren für Türen und Klappen in Aluminium..... 158
M. Schmid, K. Pieterman

Erweiterung der Prozessgrenzen beim Laserstrahlschweißen von Aluminium durch Einsatz intelligenter Strahlformung 166
C. Wendt und F. Albert, Berlin

Partielles Reinigen von Aluminiumblechoberflächen zum thermischen Fügen durch CO₂-Schneestrahlen 172
N. von Heesen, T. Busch, D. Rudolph und M. Prokop, Neckarsulm

Fahrzeugbau II

Stoffschlüssiges Fügen dünnwandiger, flexibler Komponenten für automotive Applikationen 178
B. Seeger, T. Kappenstein und G. Kolbe; Pforzheim

Flüssigmetallinduzierte Spannungsrisse beim Widerstandspunktschweißen von automobilrelevanten Mischverbindungen und deren Auswirkungen 183
S. Lindner, Krefeld; R. Deike, Duisburg

Roboter und Automatisierung

Kollege Roboter - Hand in Hand mit dem Schweißer..... 191
H. Tran und P. Spronken, Auenwald

Roboterautomatisierung in der Schweißtechnik: Möglichkeiten und Konzepte von Hand- über Cobot- zu Industrie-Roboteranwendungen 199
K.-P. Schmidt, R. Weber und R. Reips, Buseck

Fit für die Praxis: Neues Ausbildungskonzept fördert Kompetenz der Roboterbediener beim Roboterschweißen 213
M. Holthaus, W. Bockting, Duisburg; A. Herrmann, Mönchengladbach; G. Kreuzig, Siegen; P. Schumacher, Neuss; T. Schäfer, Eschborn

Arbeitsschutz

Gefahrstoffe beim Schweißen – Überarbeitung der TRGS 528 216
J. Jerzembeck, Düsseldorf

Brennerintegrierte Schweißrauchabsaugung - Stand der Technik und des Regelwerkes, Entwicklungstendenzen 218
M. Könning, Vreden

Vergleichende Schweißrauchuntersuchungen zwischen konventionellen und digital geregelten MSG-Schweißprozessen im Pulsmodus 226
U. Reisgen, R. Sharma, M. Christ, K. Schmidt, Aachen; J. Weiser, I. Kijatkin, M. Hartke, Mündersbach

Konstruktion und Festigkeit

Bruchmechanische Methoden beim Bemessen dickwandiger Schweißkonstruktionen 234
A. Hobbacher, Wilhelmshaven

Betriebsfestigkeitsanalyse von Schweißverbindungen anhand von digitalisierten Realgeometrien und FEM-Berechnungen sowie deren Validierung anhand von Schwingversuchen 240
R. Späth, Neubiberg

Regelwerk, Qualifizierung und Qualitätssicherung

Die neue DIN EN ISO 14731:2019 – Entfällt die schweißtechnische Ausbildung? 246
J. W. Mußmann, Meerbusch; H. Zernitz, Berlin

DIN EN 1090-1/-2 - Einfach an(zu)wenden? 252
J. Mährlein, Duisburg

Grundlagen und Durchführung einer Schadensanalyse nach VDI-Richtlinie 3822 – Ein Beispiel aus der Praxis 260
T. Kokot, A. Pinkernelle, S. Keitel, Halle (Saale)

Die Schweißnaht – ein Datenträger bei der Schadenuntersuchung 265
R. Schaar, München

Stahlbau I

Das Strukturspannungskonzept im Stahlbau 273
M. Mensinger und N. Rausch, München

Von der Anwendung ins Prüflabor: Maßstabsgetreues Bewerten von Spannungen in geschweißten Bauteilen 280
D. Schröpfer, A. Kromm, J. Dixneit, T. Lausch, A. Hannemann und T. Kannengießer, Berlin

Numerische und experimentelle Untersuchungen von Knoten im konstruktiven Stahlbau 287
M. Erven, T. Feucht, J. Lange, Darmstadt, M. Eiber, J. Hildebrand und J.P. Bergmann, Ilmenau

Experimentelle und numerische Untersuchungen zur Schwingfestigkeit eines Schweißdetails in Stahlrohrtürmen moderner Windenergieanlagen 296
R. Glienke, Wismar; F. Wegener und A. Gericke, Rostock; F. Marten, Hamburg; A. Hobbacher, Wilhelmshaven; H.-P. Günther, Stuttgart

Stahlbau II

Einfluss der Schweißposition beim MSG-Fülldrahtschweißen auf die Kerbschlagzähigkeit von hoch- und niedriglegierten Stählen 310
J. Morozova, R. Rosert, R. Ossenbrink, V. Michailov, Cottbus-Senftenberg; J.-M. Bonnel

Schweißmetallurgische Untersuchung des Elektroschlacke-Kanalschweißens zur Qualifizierung für stahlbauliche Anwendungen im Dickblechbereich 318
R. Banaschik, O. Brätz und K.-M. Henkel, Rostock

Legierungskonzept höherfester Schweißverbindungen und deren Kaltrissverhalten 327
T. Schaupp und T. Kannengießer, Berlin

Vermeiden von Kaltrissen durch gezielte Variation der Prozessbedingungen beim Schweißen von hochfesten Feinkornbaustählen 333
U. Reisgen, R. Sharma, M. Christ, W. Bleck, X. Guo und Z. Sheng, Aachen

Schiffbau

Artgleiches Unterpulverschweißen von 9%-Nickelstählen an kryogenen LNG-Tanks für schiffbauliche Anwendungen 344
O. Brätz und K.-M. Henkel, Rostock

Laserstrahlschweißen dickwandiger und großformatiger Stahlbaustrukturen mit modernen Diodenlasern – eine Alternative zum Laser-MSG-Hybridschweißen!..... 352
D. Dittrich, B. Keßler, R. Strohbach und A. Jahn, DE

Entwicklung einer neuartigen Fügeverbindung zwischen Stahl und GFK für den Schiff- und Schienenfahrzeugbau 360
R. Peters, A. Sumpf, Rostock
L. Molter, R. Luterbacher-Mus, Hamburg

Vermeidung von Schweißimperfectionen im Überlappbereich bei laserstrahlhybridgeschweißten Rundnähten 370
S. Gook, Ö. Üstündag, A. Gumenyuk, M. Rethmeier, Berlin

Offshore

Third Party Inspection Offshore Wind Park Baltic II 379
S. Bargholz, R. Peters, A. Sumpf und F. Kaschke, Rostock

Unterwasserschweißen mit umhüllten Stabelektroden für Schiffbau- und Offshore-Anwendungen 385
J. Hilkes, J. Tuchtfeld, Bad Krozingen

Einfluss klimatischer Lagerbedingungen auf den Feuchtegehalt von Schweißpulvern und den diffusiblen Wasserstoffgehalt von UP-Schweißgütern..... 398
R. Sharma, M. Christ und U. Reisgen, Aachen; M. Schmitz-Niederau, S. Schormann, F. Grimm und V. Kochubey, Hamm

Anlagen-, Rohrleitungs- und Behälterbau

Zeitliche Modulation des Energieeintrages beim Laserschweißen von Duplexstählen 404
S. Ulrich; M. Schmitz und S. Jahn, Jena; P. Schaaf, Ilmenau

Anwendungspotential schlackeführender Fülldrahtelektroden zum MAG-Schweißen von Ni-Legierungen 410
S. Burger, M. Zinke und S. Jüttner, Magdeburg

Verbesserung der Prozesssicherheit beim MSG-Schweißen von Superduplex-Stählen durch eine optimierte Draht-Gas-Kombination 419
S. Eichler, R. Wagner und E. Siewert, Unterschleissheim; B. Hoberg, Hamm; J. Schein, Neubiberg

Additive Manufacturing

Lichtbogenbasierte additive Fertigung auf dem Weg zum intelligenten 3D-Druck 426
D. Lubosch, C. Gaßmann, F. John, N. Tsombanis, Berlin, M. Eiber, J. Hildebrand und J.P. Bergmann, Ilmenau

Machbarkeitsvalidierung multimaterieller Bauweisen in der additiven Fertigung 435
M. Leicher, K. Treutler, S. Kamper und V. Wesling, Clausthal-Zellerfeld

Sonder-Aluminium-Schweißzusätze optimiert für die Verarbeitung im Wire-Arc Additive Manufacturing-Prozess 442
M. Schnall, S. Bozorgi, T. Klein, R. Gradinger und A. Birgmann, Ranshofen/AT; P. Morais, Porto Salvo/PT; P. Warzok, Wien/AT

Lichtbogenschweißen

MSG-Engspaltschweißen mit stick-out-unabhängiger Stromquellenparametrierung und optimierter Gasdüse 450
D. Kocab, S. Rose, E. Schubert, Buseck

WIG-Stichlochschiweißen mit direkt gekühlter Wolframelektrode 456
M. Willinger u. M. Schörghuber, Wels-Thalheim/AT

Gefügebeeinflussung beim WIG-Schweißen durch moduliertes Pulsen 462
M. Rödiger, R. Ruder und S.Jahn, Jena

Einfluss der AC-DC-Frequenz auf Lichtbogenform und Einbrand bei einem innovativen WIG-Schweißverfahren 467
Zhongjie Liu, Kento Takada, Tetsuo Era, Tomoyuki Ueyama, Kobe/JP

Korrosions- und Verschleißschutz

„So viel Mies wie möglich“(I) - Instandsetzung, Restaurierung und technischer Umbau der Stahl-Glas-Fassaden der Neuen Nationalgalerie Berlin - ein Werkbericht..... 471
M. Hurtienne, J. Hübner und S. Wagner, Putbus; I A. Kuhr, Bergen auf Rügen

Schweißtechnisch generierte Verschleißschutzschichten gegen hydroabrasiven Angriff 481

V. Wesling, R. Reiter und T. Müller, Clausthal-Zellerfeld

Laserstrahl-Pulver-Heißdraht-Auftragschweißen mit Fülldrähten zur Herstellung verschleißbeständiger Beschichtungen..... 488

F. Schreiber, Willich; R. Winkelmann, Senftenberg

Highspeed-Plasma-Laser-Cladding (HPLC) als hybrides Beschichtungsverfahren: Evaluierung des Einsatzpotentials für hohe Prozessgeschwindigkeiten..... 495

C. Brunner-Schwer, F. Schreiber, B. Graf., M. Rethmeier

Virtual Welding Training Systems

Digitalisierung in der Schweißtechnik – was müssen wir beachten? 502

J.P. Bergmann und N. Pett, Ilmenau

Schweißerqualifikation 4.0 – Strategien und Beispiele von bewährten Verfahren 505

A. Richter, Müschenbach

Ausbildung und Lernen im digitalen Zeitalter der Schweißtechnik 508

N. Zauner, J. Kreindl, Wels/AT

Studien zur Effektivität bei der Verwendung von virtuellen Schweißtrainersystemen (VWTS) für die Qualifikation von Teilnehmern mit Sprachbarrieren..... 512

C. Pohlmann, Hamburg

Forschung und Entwicklung

Einfluss des Bindemechanismus auf die Verbindungsfestigkeit..... 518

N. Stocks, H.-J. Rusch und A. Maisuradze, Hamburg; U. Füssel, Dresden

Entwicklung eines MSG-Hochleistungsverfahrens mit Zusatzdraht und magnetischer Auslenkung 525

E. Spaniol, M. Trautmann, M. Hertel und U. Füssel, Dresden; P. Henckell und J. P. Bergmann, Ilmenau

Schweißprozesssimulation zum Bereitstellen neuartiger Prozessparameterkarten für den direkt angetriebenen Rotationsreibschweißprozess 533

M. Körner, D. Schmicker, C. Rößler, E. Woschke und S. Jüttner, Magdeburg

Untersuchung der Schweißeignung von Aluminiumdruckgusslegierungen mit dem Laserstrahlschweißen unter Atmosphäre und Niederdruck..... 543

A. Stawenow, R. Peters und A. Sumpf, Rostock

Rührreibschweißen

Schweißen von Strukturkomponenten aus Aluminium: Lichtbogen-, Laserstrahl- oder Rührreibschweißen? 550

M. Weigl, Hamlar; M. Grätzel, Ilmenau

Rührreibschweißmethoden für Anwendungen in der Elektromobilität: Eine vergleichende Gegenüberstellung auf Basis prozesstechnologischer und mechanischer Eigenschaften..... 554

M. Grätzel, F. Sieber, K. Schick-Witte, T. Köhler und J.P. Bergmann, Ilmenau; M. Weigl, Hammlar

Methode zur Umsetzung von Rührreibschweißprozessen auf konventionellen Fräsmaschinen mittels eines empirischen Ansatzes 560

P. Rabe, T. Motschke, A. Schiebahn und U. Reisgen, Aachen

Mikrostrukturelle und mechanische Eigenschaften rührreibgeschweißter additiv gefertigter AlSi12-Bauteile 568

G. Moeini, S.V. Sajadifar, T. Wegener, I. Kryukov, T. Niendorf und S. Böhm, Kassel

Autorenverzeichnis..... 574