

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

DVS CAMPUS

Additive Manufacturing (PBF-LB and DED-ARC)

Qualifizierung eines ferritischen Werkstoffs für die additive Fertigung mittels SLM-Verfahren zur Anwendung in sicherheitsrelevanten Bereichen	1
L. Mally, U. Weber, M. Werz und S. Weihe, Stuttgart	
Entwicklung und Erprobung eines Mehrkathoden-WIG-Zusatzdrahtprozesses zur additiven Fertigung von Metallkomponenten	9
P. Synnatzschke, J. Zeleznik, E. Spaniol, T. Ungethüm, U. Füssel; Dresden	
Einfluss der Wärmeleitung auf die Eigenschaften und fertigungsbedingten Beanspruchungen additiv geschweißter hochfester Feinkornbaustähle	16
R. Scharf-Wildenhain, A. Hälsig, Chemnitz	
K. Wandtke, D. Schröpfer, A. Kromm und T. Kannengießer, Berlin	

Anwendungen in der Elektromobilität

Einfluss der Prozessparameter beim Laserstrahlschweißen unter Vakuum auf die Eigenschaften und das Langzeitverhalten von Aluminium-Kupfer Mischverbindungen in stromdurchflossenen Bauteilen.....	23
C. Frey, N. Holtum, S. Olschok, U. Reisgen, Aachen	
Laserstrahlschweißen von Aluminium-Kupfer-Werkstoffkombinationen für die Elektromobilität	31
J. Adenacker, B. Gerhards, C. Otten, Herzogenrath	
M. Schleser, Aachen	
Steigerung der Einsetzbarkeit des Rührreißschweißens für Mikroanwendungen der E-Mobilität mittels prozesskraftreduzierender Optimierung der Schweißnahtgeometrie	39
A. Tchouaha Tankoua, P. Betz, J. P. Bergmann	

Lichtbogenverfahren – Drei Ansätze

Einsatz von Sensorik zur Bahnadaption und Programmierung von Schweißcobots	49
U. Paschke, Stuttgart	
Tandem PPA - Leistungssteigerung und beanspruchungsgerechte Beschichtungen	56
G. Ertugrul, A. Hälsig, M. Kusch, Chemnitz	
L. Ohlensehlen, Düsseldorf	
Thermografische Überwachung der Schweißzone und Korrelation mit den Gefügeveränderungen in der WEZ beim Lichtbogenschweißen.....	63
U. Reisgen, R. Sharma, M. Olesch, Institut für Schweiß- und Fügetechnik, RWTH Aachen	

Wärmearme Fügeverfahren (Cold Technologies)

Lebensdaueranalyse für Klebverbindungen in großen FKV-Strukturen mit variierenden Klebschichtdicken.....	71
W. Flügge, N. Glück, L. Fröck, C. Wald, Rostock	

Untersuchung und Optimierung der Prozessparameter und Werkzeuge zum Unterwasserkleben von Halterungssystemen.....	75
W. Flügge, N. Glück, L. Fröck, T. Kibellus, J. Gatzke, Rostock	
T. Hassel, L. Vaccari, Hannover	

Entwicklung und Erprobung einer neuartigen Rührreißschweißzange	79
D. Walz, M. Werz und S. Weihe, Stuttgart	

Große Schweißtechnische Tagung

Moderne Lichtbogentechnologien

Wärmereduzierte MSG-Schweißprozesse im Leichtbau – ein Überblick	87
A. Josten, J. Pitzer; Haiger	

Erweiterung der Qualitätsüberwachung beim MSG-Schweißen durch Nutzung eines Digitalen Zwillings	95
O. Mokrov, R. Sharma, U. Reisingen, Aachen	
D. Rudolph, Neckarsulm	
A. Eder, Wels-Thalheim (AT)	

Praxisnahe Betrachtung eines hochfrequent gepulsten WIG- Lichtbogens	103
M. Willinger, M. Binder; J. Ahörndl; Thalheim bei Wels/AT	

Automatisierung/Robotik in der Schweißtechnik

Trends für automatisierte Lösungen und Einblicke in den chinesischen Markt	113
S. Pittner, J. Pitzer; Haiger	

Intuitive Echtzeitsteuerung von Robotern beim MAG-Schweißen ohne Programmierkenntnisse	119
L. Ebel, P. Zuther, S. Sheikhi, J. Maaß, Hamburg	

Revolution in der Roboterprogrammierung - Automatische Programmerzeugung mit neuen Werkzeugen	125
J. Pitzer, C. Paul; Haiger	

Arbeitsschutz I

REarc welding – von der DVS-Initiative zum nachhaltigen Reduzieren der Expositionen beim Lichtbogenschweißen	130
E. Miklos, Unterschleißheim	

Lösungen für die Branche: Schweißrauchminderungsprogramm Herausforderungen bei der Umsetzung der TRGS 528 und Vorschläge für branchenspezifische Lösungen	140
A. Hasse, Mainz	

Einfluss von Schutzgas auf die Emissionen beim Lichtbogenschweißen	141
R. Wagner, Unterschleißheim; E. Siewert, Unterschleißheim; J. Schein, Neubiberg; N. Hussary, Unterschleißheim;	
S. Eichler, Ilmenau; L. Fehrenbach, Unterschleißheim; M. Pfreuntner, Unterschleißheim	

Arbeitsschutz II

Einfluss des CO ₂ -Gehalts im Schutzgas auf die Temperatur der Schutzgasdüse beim MSG-Schweißen	149
J. Zeleznik, M. Lohse, M. Trautmann, U. Füssel, Dresden.	
S. Rose, Buseck	

Brennerintegrierte Absaugung – gesetzliche und technische Grundlagen	156
J. Osmont, Nantes/FR	

Künstliche Intelligenz in der Schweißtechnik

Künstliche Intelligenz zur Steigerung der Prozesssicherheit beim MSG-Schweißen	162
S. Rieck, C. Reppin, A. Gericke und K.-M. Henkel, Rostock	
Fortschritte in der Anwendung von künstlicher Intelligenz bei der zerstörungsfreien Prüfung im Karosseriebau	169
R. Gr. Maev, R. D. Scott, Y. Oberdörfer, R. Kitzmann,	
Aus dem Labor in die Fertigung - Neue Lösungen für den Anwender	174
N. Mitzschke, M. Peschl, Hamburg	

INDUSTRIE 4.0 in der Schweißtechnik

Vom Fortschritt profitieren INDUSTRIE 4.0 in der Schweißtechnik	181
J. Pitzer, Haiger	
Geschlossene digitalisierte Prozesskette zur additiven Rohteilherstellung durch selektives Laserschmelzen	186
T. Bielefeld, Varel	
Aufgleitendes Reibschweißen von Hohlwellen und Rohrbauteilen	191
F. Trommer, M. Winkler, A. Krüger, D. Schmicker; Magdeburg, Haldensleben	
Intelligente Vernetzung in der blechbearbeitenden Industrie	198
K. Kernschmidt, M. Mikulina, I. Mikulina; Bad Wörishofen	

Schweißtechnik für die Elektromobilität I

Flexible Produktionssysteme in der Elektromobilität – Im Spannungsfeld zwischen werkstoffspezifischen Herausforderungen und industrieller Serienfertigung	204
M. Möller, Ditzingen	
Faserlaser - Energieeffizient und erfolgreich in der E-Mobilität	211
B. Kessler, M. Grupp, Burbach	

Schweißtechnik für Elektromobilität II

Einfluss der Eindringtiefe auf Prozess- und Verbindungseigenschaften von Rührreibschweißverbindungen in der Elektromobilität	217
M. Grätzel, M. Hasieber und J. P. Bergmann, Ilmenau; M. Weigl, Asbach-Bäumenheim	
Neuartige Schweißanlagentechnik zur einfachen und prozesssicheren Kontaktierung von Hochfrequenzlitzten im Elektromaschinenbau	225
M. Essers, M. Müller, U. Reisgen, Aachen	
Prädiktive Qualitätsüberwachung beim Metall-Ultraschallschweißen	232
F.W. Müller, Aachen; A. Schiebahn, Aachen; U. Reisgen, Aachen; C. Hensen, Köln; J. R. Seibt, Köln; S. Rubbert, Köln	

Stahlbau – Qualitätssicherung und Regelwerke

Eine Pore in der Schweißnaht - was nun? Ein Beitrag zum Stahlbau zwischen Planung und Ausführung	241
M. Volz, M. Spannaus, S. Holzer	

Potential der aktiven Thermografie als zerstörungsfreies Prüfverfahren zur Qualitätssicherung von Schweißverbindungen	249
E. Prints, I. Kryukov, S. Böhm, Kassel	
M. Mund, J. Hensel, K. Dilger, Braunschweig	
B. Heutling, Hannover	
C. Srajb, Stuttgart	
„Steigern der Ermüdungsfestigkeit durch höherfrequentes Hämmern – Neue Festlegungen aus dem Regelwerk	259
P. Gerster, Ehingen/Donau; F. Schäfers, Kerpen	

Stahlbau – Schweißen von Feinkornbaustählen

Hochfester Metallpulverfülldraht mit einer Streckgrenze über 1100 MPa	267
H. Pahr, T. Wöhry, Kapfenberg/AT	
Auf Eigenspannungen zurückführbare Schadensfälle an Feinkornbaustahl: Ursachen, Wirkung und einfache Abhilfemaßnahmen	275
D. Baunack, W. Zinn, A. Liehr, T. Niendorf, Kassel	
Beanspruchungsgerechte Reparatur beim Bauteilschweißen hochfester Feinkornbaustähle	285
A. Becker, D. Schröpfer, T. Kannengießer, Berlin	
Qualitätssicherung im Mobilkranbau und normative Umsetzung – „QSMobil“ Teil 1	293
J. Bergfeld, M. Nast, F. Koch, R. Fenzl, B. Kranz, S. Keitel, Halle (Saale)	
U. Hähnel, P. Hübner, Mittweida	

Additive Fertigung – Lichtbogenverfahren I

Einfluss des Schutzgases auf auskragend gefertigte WAAM-Strukturen	301
T. Feucht, M. Erven, B. Waldschmitt, J. Lange, Darmstadt	
D. Kampfmeyer, Krefeld	
Numerische Berechnung und Optimierung einer WAAM-Gaskühlung	308
S. Manzke, M. Trautmann, E. Spaniol, U. Füssel, Dresden	
M. Gierth, J. Reimann, J. P. Bergmann, Ilmenau	

Additive Fertigung – Lichtbogenverfahren II

WAAM eines Zwischenstücks für die Bergbauausrüstung	315
M. Kaneneks, A. Kloshek, J. Morozova, R. Ossenbrink, V. Michailov, Cottbus-Senftenberg	
R. Sembol, Cottbus	
Additive Fertigung im maritimen Bereich aus Sicht der Klassifikation	324
N. Worm, Hamburg	

Modernes Strahlschweißen – Aktuelle Entwicklungen

Beeinflussen der Spritzerentstehung beim Laserstrahlschweißen durch den Einsatz von Phasenplatten	328
J. Schräpler, S. Ulrich, M. Schmitz, Jena	
Fügen von Blechpaketen zur Herstellung von umformbaren Funktionssandwichsystemen	336
M. Angerhausen, G. Buchholz, T. Twiehaus, T. Evers, Aachen	

Analyse der Surfi-Sculpt Oberflächenstrukturierung auf mikroskaliger Ebene zur Verbesserung des knöchernen Heilungsprozesses bei Endoprothesen (Osseointegration)	346
S. Gach, S. Olschok, C. Otten, U. Reisgen, Aachen	

Moderne Beschichtungstechnik

Modern trends in Laser Cladding	354
A. Zikin, H. Najafi, Wohlen/CH	
J. Vecchio, San Diego/US	
Einfluss der Substratoberfläche auf die Oberflächenbeschaffenheit von mittels EHLA erzeugten Beschichtungen	363
M. Brucki, E. Weisser, A. Gasser, T. Schopphoven, C. Häfner	
Verbessern der Korrosionsbeständigkeit eines hochtemperaturbeständigen Ultraschalldämpfungskörpers mittels Laserstrahl-Auftragschweißen	370
O. Shapovalov, M. Shapovalova, R. Ossenbrink, T. Heckel, V. Michailov, S. Weiss, Cottbus-Senftenberg	
M. Gaal, Berlin	

Moderne Schweißverfahren – Adaptive Prozessführung

Sensorfusion beim adaptiven MSG-Schweißen im Stahlbau	378
S. Hieke, B. Schlosser, R. Imkhaimer, S. Jüttner, R. Leidhold; Magdeburg	
Moderne Schweißverfahren - Adaptive Prozessführung	385
J. Gerlitzki, Dortmund	
Erweitern der Prozessgrenzen beim Laserstrahlschweißen von Aluminiumwerkstoffen durch Einsatz neuer Schweißstrategien in Verbindung mit adaptiver Prozessführung	390
F. Jasiewicz, Berlin	

Fügetechnik für Textilwerkstoffe

Möglichkeiten zur Herstellung von flexiblen textilen Thermokörpern mittels US-Schweißen	397
A. Reich, Dresden	
Entwicklung einer neuartigen Fügeverbindung zwischen Stahl und GFK für den Schiff- und Schienenfahrzeugbau	403
R. Peters, A. Sumpf, Rostock	
L. Molter, R. Luterbacher-Mus, Hamburg	

Stahlbau – Hochleistungsverfahren I

„Single-Pass Full-Penetration Welding“ für dicken Edelstahl mit Hochstrom GMAW	411
M. Fischer, Mönchengladbach; H. Baba, Kobe/JP; K. Kadota, T. Era, Osaka/JP	
M. Maeshima, K. Kadoi, H. Inoue, M. Tanaka, Osaka/JP	
Einlagiges WIG-Stichlochschweißen von Baustählen bis 10 mm mit Heißdraht	419
R. Ruder, S. Ulrich, S. Jahn	

Stahlbau – Hochleistungsverfahren II

Elektrogasschweißen in der schiffbaulichen Praxis der Neptun Werft Rostock	426
R. Banaschik, A. Otto, Rostock; A. Gericke, Rostock, K.-M. Henkel, Rostock	
MSG-Dickdrahtschweißen - eine Alternative zum UP-Schweißen?	433
M. Neumann, A. Hälsig, M. Kusch, Chemnitz	
MSG-Heißdrahtschweißen mit vorgelagerter Heißdrahtvorwärmung	441
T. Ungethüm, E. Spaniol, M. Trautmann, U. Füssel; Dresden	
Diffusionsmessungen in UP-Mehrlagenschweißgut als effektives Tool gegen verzögerte Kaltrissbildung in Dickblechschweißungen	448
M. Rhode, J. Nietzsche, T. Mente, T. Kannengießer, Berlin	

Additive Fertigung – Titanbauteile

Additive Fertigung komplexer Titanbauteile	460
K. Höfer, A. Hälsig, M. Kusch, Chemnitz T. Röbert, Chemnitz	
Additive Fertigung von Refraktärmetallen	468
J. Weiser, Nieder-Olm U. Glatzel, H. Daoud, A. Kulig, Bayreuth	

Additive Fertigung – Pulverbettverfahren

Additive Fertigung von Druckgerätebauteilen und Druckgeräten nach Richtlinie 2014/68/EU – Umsetzung der wesentlichen Sicherheitsanforderungen	474
G. Sproesser, S. Nickel, Köln; D. Gatz, Ludwigshafen	
Heißrissvermeidung in der laser- und pulverbettbasierten additiven Fertigung von AlMg _{4,5} Mn _{0,7} durch Zumischung von AlSi ₁₀ Mg	482
C. Böhm, M. Werz und S. Weihe, Stuttgart	

Moderne Löttechnik

Schmelzeigenschaften Co-basierter Lottapes für das Reparaturlöten von Gasturbinen	489
K. Bobzin, H. Heinemann, J. Hebing*, S. Wiesner, Aachen H. Krappitz, S. M. Uddin, Esslingen	

Schweißen im Fahrzeugbau – Leichtbau

Analyse des Erwärm- und Umstellverhaltens beim Schweißen von hochtemperatur beständigen Kunststoffen .	500
V. Schöppner, S. Vogtschmidt, Paderborn	
Steigern der Schweißbarkeit durch mitgeführte Schallwellenerreger beim Laserstrahlschweißen von 22MnB5	508
C. Wolf, S. Völkers, I. Kryukov, M. Graß, S. Böhm, Kassel P. Mäckel, Kassel	

Formloses Presshärten geschweißter Komponenten aus 22MnB5.....	518
L. Oertel, J. Schäffer, Zwickau	
P. Thieme, W. Georgi, M. Kusch, Chemnitz	

Schweißen im Fahrzeugbau – Verfahren

Einfluss variierender Wärmeeinträge auf die Porenbildung und die resultierenden Festigkeitseigenschaften der Schweißverbindung beim MSG-Schweißen von verzinkten höherfesten Stählen	527
M. Sarpe, K. Treutler, V. Wesling, Clausthal	
P. Dewald, H. C. Schmale, Salzgitter	

Temperatur- und Druckabhängigkeit des elektrischen Kontaktwiderstands von Kupfer	536
L. Biele, F. Schmid, Renningen	
P. Schaaf, Ilmenau	

Widerstandsgeschweißte Al-Cu-Verbindungen	543
L. Leich, W. Theissen, S. Weber, Bochum	
A. Röttger, Wuppertal	
S. Löcherbach, N. Hammer, B. Rödder, Wissen	

Neue Entwicklungen beim Kondensatorentladungsschweißen

Einfluss der Magnetfeldverteilung auf die Schweißnahtausbildung beim Kondensatorentladungsschweißen von Getriebebauteilen	552
J. Lindenmaier, D. Lindenau, Stuttgart, P. Bachker, Bangalore, U. Füssel, Dresden	

Numerische Simulation großer Deformationen beim Buckelschweißen durch Kondensatorentladung	562
J. Koal, M. Baumgarten, J. Zschetzsche, Uwe Füssel, Dresden	

Modifiziertes Fügeverfahren zum Schweißen metallischer Folien	568
S. Berndt, A. Hälsig, Chemnitz	
P. Schütte, D. de Boer, Gladbeck	

Stahlbau – Bemessung und Festigkeit

Nachweis der Ermüdungsfestigkeit mit Nennspannungen auf Basis des Eurocode 3 mit modifizierten und nach FKM-Richtlinie validierten Wöhlerlinien für ungeschweißte Bauteile und deren Verbindungen im Stahlleichtbau	574
F. Kalkowsky, M. Dörre, Rostock	
R. Glienke, D. Schwerdt, Wismar	
K.-M. Henkel, Rostock	

Entwicklung und Validierung eines Konzepts zur Bewertung der Ermüdungsfestigkeit von Schweißnahtenden	595
A. Oßwald, M. Werz, S. Weihe, Stuttgart	

Lebensdauerabschätzung von geschweißten Hohlprofilkonstruktionen unter Berücksichtigung von Betriebslastkollektiven und Reihenfolgeeffekten	604
A. Dürr, K. Rother, J. Roth, M. Oswald, J. Neuhäusler, München	

Fügetechnik für Wasserstofftechnologien

Fügetechnik in Wasserstofftechnologien - Forschungsbedarf für die Branche	612
M. Rhode, T. Kannengießer, Berlin	
Innovative Fügetechnik für Wasserstofftechnologien - Fügen von Bipolarplatten für Brennstoffzellen	625
B. Gerhards, S. Koberg, C. Otten, Herzogenrath	

Schadensfälle und Reparaturkonzepte

Konzepte zum Trennen und Wiederfügen von verschweißten Verbindungen im Remanufacturing	632
M. Rickert, Wüstenrot; P. Urbanek, Chemnitz; F. Riedel, Chemnitz	
Wenn schweißtechnische Mängel an einer 400 t Anlage erst beim Kunden auffallen, dann wird es richtig teuer!	639
A. Hachmann, Recklinghausen	

Werkstattpraktiker

Zukunft der Stahlproduktion - Was sind Wege zum „grünen“ Stahl?	643
S. Freese, Oldenburg	
Schweißen von Duplexstählen im Bauwesen	648
W.-B. Busch, Bielefeld, J. Matzelle, Spenge	
Gusseisenreparatur: Bisher mit Nickel als Zusatz, jetzt mit Bronze und mittels Lichtbogenlöten?	658
D. Baunack, W. Zinn, A. Liehr, D. Janoschka, T. Niendorf, Kassel	

Autorenverzeichnis.. ..	669
--------------------------------	------------