

# **Schweißen und Schneiden '96**

Vorträge  
der gleichnamigen  
Großen Schweißtechnischen Tagung  
in Hannover  
vom 11. bis 13. September 1996

Veranstalter:  
Deutscher Verband für Schweißtechnik e.V.

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort

## Neue Erkenntnisse und Erfahrungen für den Schweißbetrieb

V. Fichter, München

Erstellen von Schweißanweisungen ..... 1

A. Farwer, Krefeld

MAG-Hochstromschweißen –  
Stand der Entwicklung und zukünftige Anwendungsmöglichkeiten ..... 4

F. Bültmann, R. Helwig, Duisburg, R. Knoch und A. W. E. Nentwig, München

Optimiertes Einstellen transistorisierter WIG-Schweißanlagen mit rechteckigem Stromverlauf für das Schweißen von Aluminium ..... 8

J. Stocker, Höllriegelskreuth

Einsatz der Flamme in schweißtechnischen Mittel- und Kleinbetrieben ..... 13

## Forum Wissenschaft und Forschung

R. Probst und H. Zwickert, Magdeburg

Lichtbogen-Schmelzschweißprozeß – energetische Bilanz ..... 19

U. Dilthey, V. Pavlik, Aachen, und T. Reichel, Karlsruhe

Struktursimulation von Schweißgut und Wärmeeinflußzone ..... 26

V. Michailov, K. Thomas und H. Wohlfahrt, Braunschweig

Der Wasserstoff als maßgebliche Einflußgröße für die Kaltrißneigung von Stählen beim Schweißen ..... 30

H. Herold, G. Neubert und S. Zahariev, Magdeburg

Besonderheiten der Anwendung des WIG-Wechselstromschweißens von Aluminium unter Nutzung modifizierter Halbwellen ..... 34

## Ausbildung und Qualifizierung von Personal

Chr. Ahrens, Duisburg, und H. G. Golchert, Hannover

DVS-PersZert – Erfahrungen bei der Einführung des Qualitätsmanagement-Handbuches . 38

H. M. Klein und R. Neuhoff, Duisburg

Die neuen Richtlinien der European Federation for Welding, Joining and Cutting (EWF) zur Ausbildung von Schweißern ..... 42

P. Seyffarth und H.-G. Groß, Rostock

Modulare Ausbildung zum DVS-Qualitätsmanagement-Beauftragten ..... 47

## **Arbeitssicherheit und Umweltschutz**

J.-P. Schmerse, Hannover

Neuerungen im Arbeitsschutz durch die Unfallverhütungsvorschrift VBG 15 und die europäische Normung . . . . . 51

W. Hilla, Ingolstadt

Arbeitsmedizinische Aspekte in der Fügetechnik am Beispiel Punktschweißen/Kleben . . . . 53

H. Haferkamp, M. Goede, Hannover, M. Römer und J. Gebur, Berlin

Emissions-Charakterisierung beim Laserstrahlschweißen und Vergleich der Emissions-Mengen beim Laserstrahl- und Plasmaschneiden von Stahl . . . . . 59

## **Mechanisierung von Schweißprozessen im Behälter- und Rohrleitungsbau**

J. Böhm, G. Engelhard und D. Pellkofer, Erlangen

Erzeugung von Druckspannungen zur Vermeidung von Spannungsrißkorrosion mit Hilfe des WIG-Orbitalschweißens . . . . . 64

M. Kaschner, Langenhagen

Schweißverfahren im erdverlegten Rohrleitungsbau unter besonderer Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit . . . . . 72

D. Dirksen, Solingen, und B. Ekelöf, Laxa

Konzept und Entwicklung eines Systems zum automatischen Mehrlagen-Unterpulverschweißen ohne Programmierung des Lagenaufbaus . . . . . 75

## **Eigenstressen in Schweißkonstruktionen – Berechnung, vorbeugende Maßnahmen, Beispiele der Praxis**

M. Kaßner und H. Wohlfahrt, Braunschweig

Finite-Elemente-Berechnung der beim Lichtbogenschweißen entstehenden Verformungen und Eigenstressen . . . . . 81

M. Kaßner und K. Thomas, Braunschweig

Gegenwärtige Möglichkeiten des rechnerunterstützten Konstruierens und Berechnens von Schweißverbindungen. . . . . 85

H. Herold, N. Woywode und J. Pieschel, Magdeburg

Eigenstressen und Bauteileigenschaften beim thermischen Richten geschweißter Konstruktionen . . . . . 89

Th. Nitschke-Pagel und H. Wohlfahrt, Braunschweig

Bedeutung niedriger Zugeigenstressen für die Schwingfestigkeit von Schweißverbindungen . . . . . 96

## **Qualitätsmanagement-Systeme in der Schweißtechnik**

C. O. Bauer, Wuppertal

Prüfungen, Bescheinigungen und Zertifikate – Erwartungen und rechtliche Wirkungen . . . 102

L. Holzapfel, Köln/Berlin

Die Beweislastumkehr im Rahmen der Produkthaftung – insbesondere bei Verletzung der Überprüfungs- und Befundsicherheitspflicht . . . . . 105

W. Braun und J. Pott, Hannover

Zertifizierung von Qualitätsmanagement-Systemen im Bereich der Schweißtechnik . . . . . 107

H. Rudert, Rostock

Rechnergestütztes Qualitätsmanagement-System . . . . . 110

R. Felleisen, Mannheim, H. Matzner, Bad Münstereifel, und P. Puschner, Aachen

Qualitätssicherung in der Lichtbogenschweißtechnik – Methodik, Aussagefähigkeit, Anwendung . . . . . 113

B. Bouaifi, J. Günster und M. Hillebrecht, Goslar

Ein Sensorsystem zur On-line-Element-Spektralanalyse als Beitrag zur Qualitätssicherung beim Auftragschweißen . . . . . 117

## **Beschichtungsverfahren zum Verschleiß- und Korrosionsschutz von metallischen Oberflächen**

P. Seyffarth, A. Scharff und H. Rudert, Rostock

Wissensbasiertes System zum Auftragschweißen . . . . . 121

B. Bouaifi, Goslar, F. Schreiber, B. Reichmann, Thale, und E. Scholz, Grünstadt

Schmelzschweißverhalten von Sinterbandelektroden aus Eisen-, Cobalt- und Nickelbasislegierungen . . . . . 126

H.-D. Steffens, J. Wilden und M. Nolde, Dortmund

Auftraggeschweißte Korrosionsschutzschichten aus Duplex-Stahl . . . . . 130

D. Tremmer und W. Wahl, Ostfildern

Hochleistungs-Beschichtungsverfahren für den Verschleißschutz – aktuelle technische Entwicklungen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen . . . . . 133

H. Herold, Magdeburg, H. R. Kautz, Mannheim, und U. Szieslo, Kriftel

Korrosions- und Verschleißschutz im Kraftwerk durch Schweißen – Verbesserung des Wirkungsgrades und Erhöhung der Lebensdauer . . . . . 136

K. Kreisel, Salzgitter, und J. Stocker, Höllriegelskreuth

Pulver-Flammspritzen mit gesteuertem Einschmelzvorgang . . . . . 141

H. Herold und A. Hübner, Magdeburg

Qualitätssicherung beim Flammspritzen durch Temperaturmessung . . . . . 145

## **Werkstofftechnik und Schweißmetallurgie**

- F. Hanus, J. Schütz, Dillingen, und J. Grünwald, Fos sur Mer  
Härte in der WEZ – Wirkung der chemischen Zusammensetzung des Stahls, der Schweißbedingungen und des Spannungsarmglühens . . . . . 150
- H. Herold, G. Neubert und M. Zinke, Magdeburg  
Werkstoffverhalten von neuen korrosionsbeständigen Stählen und Nickellegierungen beim Schweißen . . . . . 153
- H. Heuser, Hamm, und H. R. Kautz, Mannheim  
Martensitische und austenitische Werkstoffe für Hochtemperatur-Kraftwerke – Probleme bei Auslegung, Fertigung und Betrieb, schweißtechnischer Verarbeitung . . . . . 158
- D. Dehelean, C. Delamarian und D. Flueraș, Timisoara  
Nachrüstung von Komponenten rumänischer Kraftwerke mit Hilfe der Schweißtechnik . . . 167
- M. Blum, Köln  
Schweißbeugung einer neuen Generation von hochfesten Feinkornbaustählen (TM-QST-Stähle) . . . . . 175
- W. Burget, Freiburg, H. Nies, Eisenberg, und W. Schäfer, Netphen  
Unterpulver-Hochleistungsschweißen von Grobblechen aus hochfesten Feinkornbaustählen – Fertigung und Nahteigenschaften . . . . . 179

## **Mechanisierung von Schweißprozessen im Fahrzeugbau**

- M. Schmidt und G. Schnell, Haiger  
Automatischer Lichtbogenschweißprozeß im Straßen- und Schienenfahrzeugbau – Produktqualität und Wirtschaftlichkeit . . . . . 186
- Ch. Schiffers, Aachen, und A. Saglio, Turin  
Integration des Lichtbogen- und Widerstandsschweißens in eine flexible Roboterzelle für die Kleinserienfertigung von Fahrzeugkarosserien . . . . . 189
- F. Ellermann, Ranshofen, J. Obermayr, Wels, und S. Trube, Höllriegelskreuth  
WIG-Gleichstromschweißungen von Aluminium-Profilen – Anlagen, Werkstoffe, Schutzgase 193
- C. Maier, P. Reinhold, H. Maly, K. Behler, E. Beyer, Aachen, und N. von Heesen, Bonn  
Aluminium-Strangpreßprofile im Schienenfahrzeugbau, geschweißt mit dem Hybridverfahren Nd:YAG-Laser/MIG . . . . . 198
- H. Wohlfahrt, J. Ruge, D.-H. Rehbein und N. Grov, Braunschweig  
Herstellung von Schweißstößen an Aluminiumdruckguß mit Hilfe mechanisierter Schweißverfahren . . . . . 202

## **Mechanisierung von Schweißprozessen im Schiffbau und Bau meeres technischer Anlagen**

D. Klenk und C. Paul, Haiger Gesamtkonzept zur robotergestützten Fertigung von Bauteilen im Schiffbau .....	205
M. Collberg, B. Schmidt und J. Steinberger, Kiel Lösung für die Off-line-Programmierung von Schweißrobotern im Schiffbau .....	207
P. Seyffarth, Rostock, R. Hubo, Dillingen, D. Raschka, Hamburg, und J. Hoffmann, Rostock Zulassungsprüfung für das Laserstrahlschweißen im Schiffbau .....	211
W. Jüptner, A. Kurgusow-Link, G. Sepold und S. Weise, Bremen Beitrag zum Vermeiden von Heißrissen beim Laserstrahlschweißen von Grobblechen aus unlegiertem Baustahl .....	215
P. Szelagowski, V. Osthus, Geesthacht, H. Petershagen, R. Pohl, Hamburg, und G. Lafaye, Marseille Konstruktive Gestaltung von Schweißverbindungen in nasser Umgebung .....	219
T. Franz, E. Schubert und G. Sepold, Bremen Ferngesteuerte Reparaturschweißungen an großen Strukturen mit Nd:YAG-Laser .....	223

## **Schweißen von Gußeisen**

A. Schram, Clausthal-Zellerfeld Qualitätsdatenbank für das Schweißen von Gußeisen .....	228
H. Köstermann, Hannover, W. Kleinkröger, Krefeld, und P. Tölke, Schaffhausen Normen und Regeln für das Schweißen von Gußeisen und Stand der europäischen Normung .....	232
J. Flach, Winterthur, M. Rosenau und M. Sapahpour, Krefeld Artfremdes Fertigungsschweißen an einem GG-25-Großmotorengehäuse unter Ermittlung der Schweißeigenstressspannungen .....	234

## **Entwicklungen in der Lichtbogenschweißtechnik**

H. Herold, G. Neubert und S. Zahariev, Magdeburg Untersuchungen zur Qualitätssicherung und Weiterentwicklung des Metall-Schutzgas-schweißens in Zwangspositionen .....	237
K.-H. Gunzelmann, G. Kupetz und W. Schlenk, München MAG-Hochleistungs-Engspaltschweißen von Flanschringsegmenten im Energieanlagenbau	243
D. Dzelnitzki, Mündersbach Stand der Entwicklung von Mehrprozeß-Schweißstromquellen .....	248
G. Fabianke und B. Heitschötter, Wettenberg Automatische Beseitigung von Oxiden beim WIG-AC-Schweißen .....	251