



FORSCHUNG | TECHNIK | BILDUNG

IM FOKUS

Lichtbogenschweißen im DVS

Die technisch-wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit im DVS

Der DVS als technisch-wissenschaftlicher Verband engagiert sich umfassend für die Fügetechnik. So initiiert und begleitet der DVS u. a. Forschungsaktivitäten, erfasst und dokumentiert den aktuellen Stand der Technik und sorgt dafür, dass auch die Aus- und -Weiterbildungsangebote des DVS den jeweils aktuellen Anforderungen gerecht werden. Dieses enge Netzwerk aus Forschung, Technik und Bildung ist das Kernelement der technisch-wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit im DVS. Mit dieser interdisziplinären Arbeitsweise garantiert der Verband, dass seine vielfältigen Arbeitsergebnisse stets auf aktuellen Erkenntnissen beruhen und miteinander kompatibel sind.

Ein eindrucksvolles Beispiel für diese erfolgreiche Arbeitsphilosophie stellt das DVS-Regelwerk dar, bestehend aus über 500 DVS-Merkblättern und -Richtlinien. Auch in der Aus- und Weiterbildung setzt das DVS-Regelwerk hohe Ausbildungsstandards und vergleichbare Qualifikationen, wodurch es die Grundlagen für höchstes Niveau sowie einheitliche nationale und internationale Akzeptanz und Verfahrensweisen schafft.

Die Ergebnisse der DVS-Arbeit finden sich auch in Veranstaltungen des DVS wieder und werden von der DVS Media GmbH u. a. in Fachzeitschriften, Fachbüchern und anderen Publikationen veröffentlicht und somit der Fachwelt zugänglich gemacht.

Die Hefereihe „Im Fokus“ legt Ihnen anhand konkreter Beispiele dar, welche praxisnahen Ergebnisse die technisch-wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit im DVS hervorbringt und lädt Sie dazu ein, sich an den vielfältigen Aktivitäten im DVS zu beteiligen. Jedes Heft widmet sich einem Schwerpunktthema und zeigt auf, wie von der engen Verknüpfung von Forschung, Technik und Bildung im DVS neben der jeweiligen Branche auch der gesamte Wirtschaftsstandort Deutschland profitiert.

Dipl.-Ing. Jens Jerzembeck
Leiter Forschung und Technik



Inhaltsverzeichnis

Die technisch-wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit im DVS	02
Lichtbogenschweißen sichert deutsche Arbeitsplätze.....	04
Forschung im DVS	06
Die Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS	06
Der Fachausschuss 3 „Lichtbogenschweißen“	07
Wie anwendungsorientierte Forschung funktioniert.....	07
Technik im DVS	09
Der Ausschuss für Technik (AfT)	09
Arbeitsgruppen zum Thema „Lichtbogenschweißen“	11
Arbeitsgruppen und Arbeitskreise im Bereich „Lichtbogenschweißen“	11
Neue DVS-Regelwerke für die Praxis.....	11
EWM-Award „Physics of Welding“	13
Bildung im DVS	14
Der Ausschuss für Bildung (AfB).....	14
Ausbildungs- und Karrierewege im Bereich des Lichtbogenschweißens	15
Fachmedien und Lehrunterlagen zum Lichtbogenschweißen	17
Die DVS Media GmbH.....	17
Publikationen zum Lichtbogenschweißen	18
Ihre Kontakte für den Bereich „Lichtbogenschweißen“	19

Herausgeber:
DVS – Deutscher Verband für Schweißen
und verwandte Verfahren e. V.
Aachener Straße 172
40223 Düsseldorf
info@dvs-hg.de
www.dvs-ev.de

Titelbild: Michael Krone, DVS-Fotowettbewerb, „Minitesla“

Lichtbogenschweißen sichert deutsche Arbeitsplätze

Für das Fügen von Einzelteilen zu einem kompletten Werkstück stehen unzählige Schweißverfahren zur Verfügung, von denen im konkreten Fall eines gewählt werden muss. Bei der Auswahl sollten folgende Gesichtspunkte in Betracht gezogen werden: Aus verfahrenstechnologischer Sicht spielen der Werkstoff, die Bauteilgeometrie, die Zugänglichkeit zur Schweißstelle und die mögliche Schweißposition eine Rolle, ebenso die Qualitätsanforderungen an das geschweißte Produkt. Aus wirtschaftlicher Sicht sind die Stückzahl der herzustellenden Werkstücke, die Kosten für die erforderlichen Schweißeinrichtungen und diejenigen für die Durchführung der Fertigungsarbeiten bei der Verfahrenswahl zu berücksichtigen.

Eine weitere wesentliche wirtschaftliche Rolle spielt auch der Fertigungsstandort. Deutschland ist ein Standort mit einem hohen Kostenniveau. Daher verlagerten einige Unternehmen in der Vergangenheit ihre Produktionsstätten in kostengünstigere Länder/Regionen, wie China. Europa und Deutschland sind zwar teurer als andere Produktionsstandorte, die hervorragende und sichere Infrastruktur spricht jedoch nach wie vor für die Bundesrepublik. Durch einen hohen Qualifizierungsstandard des Personals in der Schweißtechnik, durch zertifizierte und gelebte Qualitätsmanagementsysteme und einen Wissensvorsprung durch die enge Verzahnung von Forschung und Industrie ist Deutschland nach wie vor ein bedeutender Standort für die Schweißtechnik.

Der DVS trägt einiges zu diesem hohen Niveau in der deutschen Schweißtechnik bei. Schon lange sind die DVS-Bil-

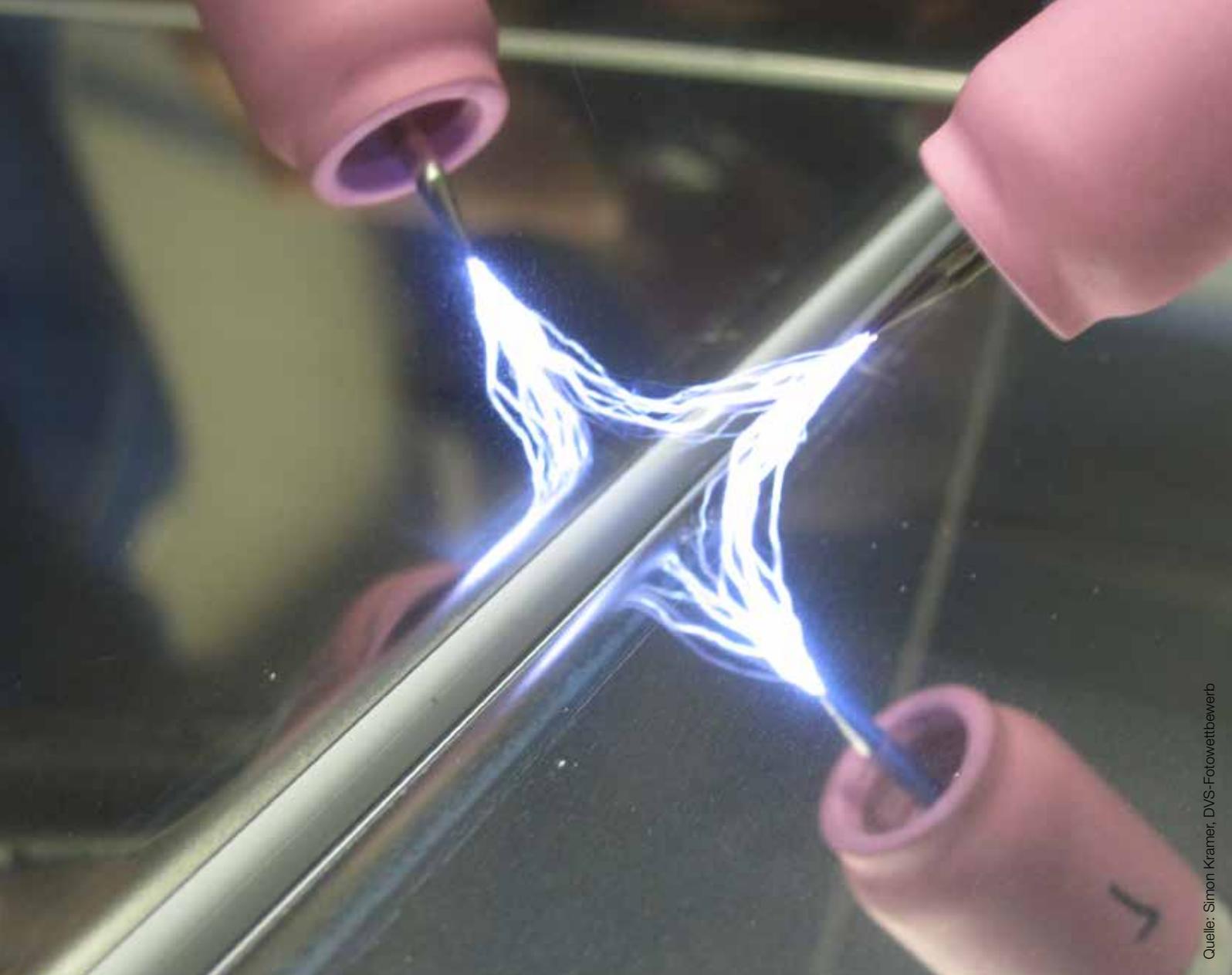
dungseinrichtungen führend in der Ausbildung von Schweißern, Schweißfachmännern, Schweißtechnikern und -ingenieuren. Auch der Bereich der automatisierten Schweißtechnik benötigt eine standardisierte Ausbildung. Durch die zukünftige Zusammenarbeit von Roboterherstellern und DVS-Ausbildungsstätten wird eine umfassende Ausbildung für Roboterbediener möglich. Die im DVS aktiven Roboterhersteller leisten hier Pionierarbeit, um einen Standard zur Vorbereitung auf die Bedienerprüfung zu schaffen.

Gerade in der automatisierten Schweißtechnik fällt oft das Schlagwort „Industrie 4.0“. Viele Unternehmen können momentan noch nicht Aufwand und Nutzen der Digitalisierung und Vernetzung der schweißtechnischen Produktionsschritte abschätzen und verzichten unwissentlich auf mögliche Vorteile. Mit einem ersten Leitfaden zur sinnvollen Datennutzung in der robotergestützten Schweißtechnik entwickelt der DVS zurzeit eine Hilfe für den Einstieg in das Thema.

Durch die enge Verzahnung der Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS und dem Ausschuss für Technik im DVS fördert der Verband in allen Bereichen des Lichtbogenschweißens den schnellen und wirkungsvollen Wissenstransfer in die Ausbildung und Industrie hinein. Nur durch einen Wissensvorsprung durch den Schweißfachingenieur bis zum Schweißer oder Bediener ist es möglich, Potenziale neuer Schweiß- und Werkstofftechnologien zu nutzen und damit die Zukunft der Arbeitsplätze in der Schweißtechnik zu sichern.

Dipl.-Ing. Jens Jerzembeck

Geschäftsführer Ausschuss für Technik



Quelle: Simon Kramer, DVS-Fotowettbewerb

Zünden eines Lichtbogens in einer Spiegelblechwanne.

i

Das DVS-Regelwerk

Das DVS-Regelwerk zum „Lichtbogenschweißen“ bietet umfangreiche, anwendungsnahe Informationen zu Verfahren, Qualitätssicherung, Prüfung, Konstruktion, Ausbildung, Werkstoffe etc. und definiert darüber hinaus auch die besonderen Anforderungen, die an Fachkräfte im Bereich des Lichtbogenschweißens gestellt werden.

Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen der Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS, dem Ausschuss für Technik (AfT) und dem Ausschuss für Bildung (AfB) ist ein weltweit etabliertes und anerkanntes DVS-Regelwerk geschaffen worden, das ein in sich geschlossenes System darstellt.

DVS-Mitglieder haben kostenlosen Zugriff unter: www.dvs-regelwerk.de



Rohrverbindung mit WIG-Schweißen.

Forschung im DVS



Die Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS

Die fügetechnische Gemeinschaftsforschung im DVS ist eine erfolgreiche Partnerschaft zwischen Industrie, Forschung und Staat. Die Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS präsentiert sich als eine moderne, professionell und serviceorientiert ausgerichtete Institution für die Füge-technik. Als forschungsfördernde Einrichtung in Gestalt eines als gemeinnützig eingetragenen Vereins bietet sie über ihre Fachausschüsse der Fachwelt und der interessierten Öffentlichkeit werkstoff-, verfahrens- und branchenspezifische Forschungsschwerpunkte rund um das Fügen, Trennen und Beschichten. Die Fachausschüsse decken dabei thematisch die gesamte Wertschöpfungs- und Prozesskette der Füge-technik ab.

Im Netzwerk der Forschungsvereinigung engagieren sich erfolgreich mehr als 500 Experten aus Industrie und Wissenschaft. Jährlich werden über 100 laufende Forschungsprojekte unterstützt und begleitet. Über die inhaltliche Themenvielfalt ist die Forschungsvereinigung interdisziplinär ausgerichtet und aufgeschlossen für unterschiedliche, branchenübergreifende Forschungskoope-rationen.

FA 1 Schweißmetallurgie & Werkstoffverhalten	FA 2 Thermisches Beschichten & Autogentechnik	FA 3 Lichtbogen-schweißen
FA 4 Widerstandsschweißen	FA 5 Sonderschweißverfahren	FA 6 Strahlverfahren
FA 7 Löten	FA 8 GA-K Klebtechnik	FA 9 Konstruktion & Festigkeit
FA 10 Mikroverbindungs-technik	FA 11 Kunststoff-fügen	FA 13 GF - Rapidtechnologien
FA Q6 Arbeitssicherheit und Umweltschutz	FA V4 Unterwasser-technik	

i Weitere und aktuelle Informationen zur Arbeit der Forschungsvereinigung gibt es unter: www.dvs-forschung.de

Die Fachausschüsse der Forschungsvereinigung.

Der Fachausschuss 3 „Lichtbogenschweißen“

Generelles Ziel bei den Forschungsarbeiten des Fachausschusses (FA) 3 „Lichtbogenschweißen“ ist die Weiterentwicklung der Effektivität und der Rentabilität der Lichtbogenprozesse zum Fügen in der industriellen Praxis. Insbesondere wird der Bedarf kleiner und mittlerer Unternehmen aufgegriffen. In den Forschungsarbeiten sind Rand- und Umgebungsbedingungen wie Vorbearbeitung, Nacharbeit, Toleranzen, Verzug, Emissionen, Verunreinigungen und typische Qualitätskriterien der Praxis zu berücksichtigen.

Die Fügeprozesse müssen verständlich gemacht werden. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen und -abschätzungen sind Teil der Forschungsarbeiten. Im Rahmen der Projekte sind Lösungsansätze zu erarbeiten und zu dokumentieren. Über Parameterangaben bezogen auf Schweißaufgaben soll eine Vergleichbarkeit von Ergebnissen verschiedener Forschungsprojekte und Praxisaufgaben ermöglicht werden. Lichtbogenprozesse müssen planbar, simulierbar, emissionsarm, überwachbar, qualitativ bestimmt, wirtschaftlich und fertigungssicher werden.



Aktuelle Forschungsfelder und Schwerpunktthemen sind Lichtbogenfügeprozesse für moderne Werkstoffe und Werkstoffkombinationen, additive Fertigung mittels Lichtbogen, Modellierung, Simulation, Visualisierung und Berechnung von Lichtbogenfügeprozessen, das Anpassen von Prozessvarianten und Hybridprozessen an Fügeaufgaben, Entwicklungen in der Geräte- und Anlagentechnik sowie die Sensorik und Qualitätssicherung im Bereich des Lichtbogenschweißens.

i

Eine Übersicht aktueller oder bereits abgeschlossener Forschungsvorhaben finden Sie unter:
www.dvs-forschung.de

Wie anwendungsnahe Forschung funktioniert

Forschungsbilanz – Ergebnistransfer und Umsetzung im Projekt:

„Sensorgestütztes MSG-Engspaltschweißen von Feinkornstählen mit modifizierter Prozessführung im Dickblechbereich“

(IGF-Nr.: 17.923N / DVS-Nr.: 03.111)

Laufzeit: 01. Januar 2014 – 31. Juli 2016

BAM Berlin, FB 9.3: Schweißtechnische Fertigungsverfahren

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden unter Einsatz prozessorientierter (Strom- und Spannungsmessung) sowie optischer Sensorik (Lichtschnittverfahren) verschiedene Regelalgorithmen zum automatisierten MSG-Engspaltschweißen im Dickblechbereich über 30 mm Blechdicke entwickelt. Ziel der Forschungsarbeiten war es, durch eine Online-Adaption der Prozessparameter eine sichere Prozessführung und gleichmäßiges Auffüllen der Fuge beim Mehrlagenschweißen für Spaltbreitenvariationen zwischen 18 und 24 mm zu ermöglichen.

Die richtige Abstimmung der Pendelbreite auf die Spaltbreite der Engspaltnaht ist für eine sichere Flankenbindung besonders wichtig. Der im Forschungsprojekt entwickelte Ansatz steuert die Pendelbewegung der Elektrode dabei selbstständig nur auf Basis des eigens entwickelten Lichtbogensensors und ermöglicht neben der automatischen Adaption an die Spaltbreite zusätzlich den Ausgleich unterschiedlicher Kontaktrohrabstände und Abweichungen in der Brennerstellung von der Nahtmitte. Neben der im Rahmen des Vorhabens hauptsächlich betrachtete-

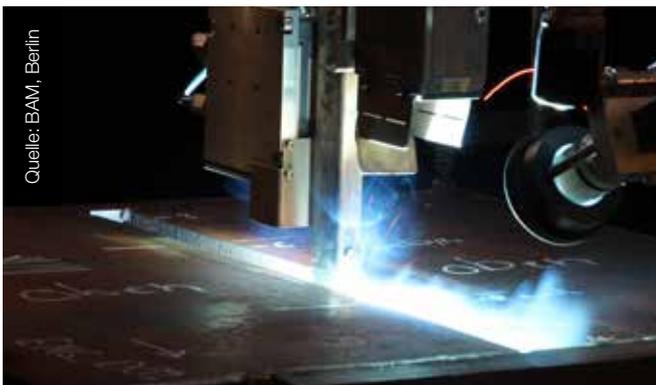
ten Anwendung bei Impulsschweißprozessen konnte die Funktion der Regelung auch für Sprühlichtbogenprozesse gezeigt werden, ohne dass vom Anwender ein zusätzliches Einrichten oder angepasste Einstellungen notwendig war, was die Flexibilität des Systems deutlich erhöhte.

Die entwickelte Füllgradregelung passt sowohl die notwendige Schweißgeschwindigkeit als auch die Drahtvorschubgeschwindigkeit auf Basis einer vom Anwender gewünschten Zielaufbauhöhe an die gemessene Spaltbreite an. In der abschließenden Demonstratorschweißung an einem 50 mm dicken Bauteil mit Spaltbreitenvariationen von 18-24 mm konnte die Aufbauhöhe entlang der Schweißnaht trotz großer Abweichungen der Nahtquerschnittsfläche bis auf wenige Zehntel mm über 17 Schweißlagen konstant gehalten werden.

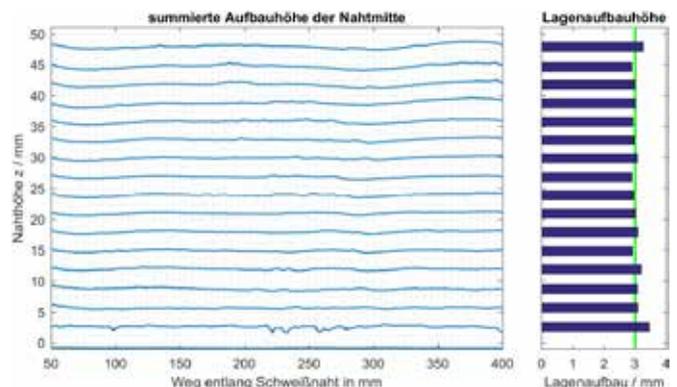
Darüber hinaus wurde eine Methode entwickelt, um anhand der beim Schweißen aufgezeichneten optischen und prozessorientierten Daten die tatsächliche Spaltbreite aus der Kombination

prozessorientierter Messdaten und der Bewegungsdaten des Engspaltschwertes zu rekonstruieren, sodass der optische Sensor vollständig durch Lichtbogensensorik ersetzt werden kann. Dies ermöglicht beispielsweise auch den Einsatz der entwickelten Füllgradregelung für Anwendungen mit noch höheren Blechdicken, bei denen keine optische Sensorik verwendet werden kann.

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes können somit auf vielfältige Weise von Anwendern der MSG-Engspalttechnologie verwendet werden: Bei Anwendungen, die den Einsatz optischer Sensorik ermöglichen, kann diese direkt in die Regelung integriert und zur Auslegung der Lichtbogensensorik genutzt werden, die den Betrieb ohne optischen Sensor ermöglicht. Steht keine optische Sensorik zur Verfügung, kann vom Prozess unabhängig die Pendelregelung genutzt werden und nach einer Kalibrierung der Anlage ebenfalls die Lichtbogensensorik zur Füllgradregelung.



MSG-Engspaltschweißen am Demonstrator mit 50 mm Blechdicke



Gleichmäßiger Lagenaufbau bei variabler Spaltbreite durch adaptives Schweißen (Ergebnisse der Lasermessung, Zielaufbauhöhe 3 mm / Lage)

Meinungen aus den Unternehmen

Andreas Förster, Borsig PHE, Berlin:

Für uns ist die Lösung im Rahmen des Projektes ein Meilenstein hin zum vollautomatisiertem MSG-Engspaltschweißen. Besonders ist hier die Auswertung der Pendelbreite durch den Lichtbogen zu nennen, da durch die Steuerung der Pendelbreite auch kleinste Fehler aus der Nahtvorbereitung ausgeglichen werden können und das System somit eine hohe Eignung für den praktischen Einsatz in der Industrie aufzeigt. Ein sicheres Schweißen, trotz Nahtvorbereitungen durch Brennschneiden, ist jetzt möglich. Des Weiteren ist der Bediener/Schweißer nicht mehr gezwungen, die Naht 100% zu beobachten, was die Belastung aus dem doch sehr intensiven Lichtbogen erheblich reduziert.

Dr.-Ing. Birger Jaeschke,

Lorch Schweißtechnik GmbH, Auenwald:

Der im Forschungsbereich eigentlich nicht neue Ansatz eines selbstlernenden Systems wurde in diesem Projekt durch erfrischende neue Ideen bereichert. Die dabei entwickelten Detaillösungen und Methoden zeigen, dass dem vernünftigen Austarieren von expandierender Speicher- und Rechenleistung gegenüber sorgfältig ausgewählten Ausgangskanälen und Eingangskanälen mit modellbasierter Signalvorverarbeitung eine Schlüsselrolle zukommt. Den beteiligten Personen sei an dieser Stelle gedankt, hier ein gutes Augenmaß entwickelt zu haben, so dass man neugierig auf die Zukunft sein kann.

Technik im DVS



Der Ausschuss für Technik (AfT)

Angesichts von derzeit mehr als 250 etablierten Fügeverfahren kann und muss die technisch-wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit im DVS systematisch erfolgen. Garant dafür ist der Ausschuss für Technik mit seinen über 200 Arbeitsgremien. Der AfT vereint mehr als 2.300 Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft, Organisationen und Körperschaften, die gemeinsam daran arbeiten, den Stand der Technik zu erfassen und kontinuierlich fortzuschreiben. Dass der DVS mit diesem gebündelten Fachwissen auch auf internationalem Parkett als souveräner und kompetenter Partner in allen fügetechnischen Fragen anerkannt ist, liegt nahe.

Durch sein Engagement im International Institute of Welding (IIW) und der EWF – European Federation for Welding, Joining

and Cutting unterstützt der DVS das internationale fügetechnische Netzwerk bei dessen Aktivitäten maßgeblich. Die Arbeitsergebnisse im AfT werden als DVS-Merkblätter und -Richtlinien veröffentlicht.

Auf nationaler Ebene arbeitet der AfT sehr eng mit dem Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) des DIN e. V. zusammen, insbesondere in den zahlreichen Gemeinschaftsausschüssen. Die konstruktive Zusammenarbeit mit dem NAS ermöglicht eine optimale Abstimmung des DVS-Regelwerkes auf normative Anforderungen hin. Die DVS-Regelwerke geben dabei wertvolle Anwendungshinweise für die Praxis.

i

DVS-Mitglieder profitieren vom kostenlosen Zugriff auf das Regelwerk des DVS unter www.dvs-regelwerk.de. Dort sind alle technischen DVS-Merkblätter und -Richtlinien des Verbandes elektronisch abrufbar.

Nachglühen – WIG.



Quelle: Gerhard Frühsammer, DVS-Fotowettbewerb

Struktur des Ausschusses für Technik (AfT)



Hauptbereich W

Werk-, Zusatz- und Hilfsstoffe

AG W 1 Technische Gase	AG W 2 ** Schweißen von Gusswerkstoffen	AG W 3 ** Fügen von Metall, Keramik und Glas	AG W 4 * Fügen von Kunststoffen	AG W 5 * Schweißzusätze	AG W 6 * Schweißen von Aluminium und anderen Leichtmetallen
----------------------------------	---	--	---	-----------------------------------	---

Hauptbereich V

Verfahren und Geräte

AG V 1 * Gasschweißen	AG V 2 * Lichtbogenschweißen	AG V 3 * Widerstandsschweißen	AG V 4 Unterwassertechnik	AG V 5 * Schneidtechnik	
AG V 6.1 * Hartlöten	AG V 7 * Thermisches Spritzen und thermisch gespritzte Schichten	AG V 8 Klebtechnik	AG V 9.1 * Elektronenstrahlschweißen	AG V 10 ** Mechanisches Fügen	AG V 11 Reibschweißen
AG V 6.2 * Weichlöten			AG V 9.2 * Laserstrahlschweißen und verwandte Verfahren		

Hauptbereich Q

Qualitätssicherung, Konstruktion, Berechnung und Arbeitsschutz

AG Q 1 Konstruktion und Berechnung	AG Q 2* Qualitätssicherung beim Schweißen	AG Q 4* Prüfen von Schweißungen	AG Q 5* Qualifizierung von Personal	AG Q 6 Arbeitssicherheit und Umweltschutz
--	---	---	---	---

Hauptbereich I

Information

AG I 1 Informations- u. Kommunikationstechnik	AG I 2* Anwendungsnahe Schweißsimulation	AG I 3 Geschichte der Fügetechnik	AG I 4 * Darstellung und Begriffe
---	--	---	---

Hauptbereich A

Anwendungen

AG A 1 Schweißen im Turbomaschinenbau	AG A 2 Fügen in Elektronik und Feinwerktechnik	AG A 3 Schweißen im Anlagen- und Behälterbau	AG A 5 Schweißen im Bauwesen	AG A 6 Schweißen im Schiffbau und in der Meerestechnik
AG A 7 Schweißen im Schienenfahrzeugbau	AG A 8 Fügen im Straßenfahrzeugbau	AG A 9 * Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau		

Fachgesellschaften

Fachgesellschaft „Löten“	Fachgesellschaft SEMFIRA/EMF ***
--------------------------	----------------------------------

AG: Arbeitsgruppe, * Gemeinschaftsausschuss mit dem NAS (Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren des DIN e. V.), ** Gemeinschaftsausschüsse mit anderen Verbänden, ***SEMFIRA = Safety in ElectroMagnetic Fields, EMF = Elektromagnetische Felder.

Arbeitsgruppen zum Thema „Lichtbogenschweißen“

Im Bereich des Lichtbogenschweißens engagieren sich mehr als 400 Fachleute in prozessbezogenen Arbeitsgruppen. Vertreten sind Hersteller von Schweißstromquellen und Schweißzusätzen, Anwender aus verschiedenen Branchen und Mitarbeiter von Forschungsstellen. Experten aus den Bereichen Ausbildung und Zertifizierung unterstützen ebenfalls die Erarbeitung von Regelwerken. Aktuell arbeiten Arbeitsgruppen aus den Bereichen Elektrohand-, Schutzgas-, Bolzen- und Fülldrahtschweißen an einem verfahrensübergreifenden Merkblattsystem zum Thema „Schweißen von warmfesten Stählen“.

Eine weitere Aufgabe der Arbeitsgruppen besteht in der Organisation von Vortragsveranstaltungen, wie dem Workshop „Lichtbogen-Physik“, dem Workshop „Lichtbogenlöten“ oder der

Tagung ROBOTER. Diese Veranstaltungen bieten interessierten Fachleuten die Möglichkeit, sich über den Stand der Technik, aktuelle Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie neue Regelwerke zu informieren.

Zu aktuellen Themen, wie „Effiziente Nahtvorbereitung beim MSG-Schweißen“ oder „Industrie 4.0 – sinnvolle Nutzung der Schweißdaten“ sind Ad-Hoc-Arbeitsgruppen gegründet worden, um aktuelle Fragestellungen zu bearbeiten.

Des Weiteren beteiligen sich die Arbeitsgruppen an der Normungsarbeit im Arbeitskreis DKE 361 „Lichtbogenschweißrichtung“ bei der Deutschen Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDI.

Arbeitsgruppen und Arbeitskreise im Bereich „Lichtbogenschweißen“

AG V 2.2 „Bolzenschweißen“

Fachleute aus Firmen der Geräte- und Zusatzhersteller, Anwenderkreisen sowie Instituten arbeiten in dieser Arbeitsgruppe zusammen an Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Lichtbogen-Bolzenschweiß-Prozesse, -Verfahren und -Geräte. Aktuelle Themen sind beispielsweise Fragestellungen nach der Belastung durch elektromagnetische Felder und die Erstellung von DVS-Merkblättern über Bolzenschweißen der einzelnen Werkstoffgruppen, zur Anlagentechnik, zur Berechnung von Bolzenschweißverbindungen und zur Automatisierung.

AG V 2.3 „Schutzgasschweißen mit nicht abschmelzender Elektrode“

Geräte- und Zusatzhersteller, Anwender und Institute behandeln technische Aufgaben, die den Wolfram-Schutzgas-Schmelzschweißprozessen, Wolfram-Inertgas-Schweißen und Wolfram-Plasmaschweißen zuzuordnen sind. Zu den aktuellen Projekten gehört die Erstellung von DVS-Merkblättern über den schweißtechnischen Umgang mit Werkstoffen, zur Anlagentechnik und zu Verfahren, an die besondere Anforderungen gestellt werden. Regelwerke zur Bewertung und Behandlung von Anlauffarben in Anlagen der chemischen Industrie und Lebensmittelindustrie, zum Umgang mit Wolfram-Elektroden sowie zum Thema Formieren werden erarbeitet und regelmäßig aktualisiert.

AG V 2.4 „Schutzgasschweißen mit abschmelzender Elektrode“

Themen aus den Bereichen Metall-Inertgasschweißen (MIG) und Metall-Aktivgasschweißen (MAG) stehen im Fokus der Aktivitäten. Die Beobachtung der Forschung auf dem Gebiet der Licht-

bogenphysik und der entsprechenden Untersuchungsmethoden des Lichtbogens sowie die Entwicklung der Prozess- und Anlagentechnik werden in Hinweise für die Praxis, also für den Anwender, umgesetzt. Dabei dominiert aktuell die Betrachtung der Impulstechnik. Eine anwenderorientierte Zusammenstellung der modernen Prozessregelvarianten des MSG-Schweißens wird in regelmäßigen Abständen aktualisiert. Zurzeit entstehen anwenderorientierte DVS-Merkblätter zu geregelten MSG-Varianten. Des Weiteren wird an einer Messmethode für Wasserstoffgehalte in Schweißzusätzen gearbeitet. Die Erstellung von DVS-Merkblättern über den schweißtechnischen Umgang mit einzelnen Werkstoffen zählt ebenfalls zum Aufgabengebiet der Arbeitsgruppe.

AG V 2.5 „Unterpulver- und Elektroschlackeschweißen“

Unterpulverschweißen mit Drahtelektrode, Bandlektrode, mehreren Drahtelektroden, Metallpulverzusatz, Fülldrahtelektroden sowie das Elektroschlackeschweißen wird von Herstellern der Zusätze und der Schweißstromquellen, Anwendern und Fachleuten aus Forschung und Bildung behandelt. Neben Anwendungen von neuen Werkstoffen, neuen Verfahrensvarianten und neuen Draht/Pulverkombinationen wird zurzeit verstärkt an Anwenderhilfen für das Schweißen von warmfesten Stählen gearbeitet.

AG V 2.6 „Mechanisierung, Automatisierung, Robotereinsatz beim Lichtbogenschweißen“

Themen der schweißtechnischen Automatisierung, des Roboter- und Sensoreinsatzes, aber auch die Ausbildung von Bedienern werden in diesem Gremium behandelt. Die Qualitätssicherung in der automatisierten Schweißproduktion und die automatisierte

Prüfung von Schweißnähten oder Schweißnahtvorbereitungen stehen ebenfalls auf der Agenda der Arbeitsgruppe. Aktuell ist die Ausbildungsrichtlinie DVS 1184 „Bediener für vollmechanische und automatische Schweißeinrichtungen Metall-Schutzgasschweißen“. Anwenderhinweise zum Aufwand und Nutzen einer Roboteranwendung sowie Sensortechnik und Qualitätsmanagement in der automatisierten Schweißtechnik werden erarbeitet. Diese geben dem Anwender einen ersten Überblick darüber, was bei der Umstellung von manueller auf automatisierte Schweißproduktion zu beachten ist. Des Weiteren organisiert die Arbeitsgruppe die regelmäßig stattfindende ROBOTER-Tagung.

AG V 2.7 „Schweißen mit Fülldrähten“

Der Anwender wird bei der Verwendung von Fülldraht beim Schweißen durch Merkblätter und Ausbildungsunterlagen aus der Arbeitsgruppe unterstützt. Zu den derzeitigen Projekten zäh-

len anwendungsorientierte Merkblätter zu den Themen Schweißen von warmfesten Stählen und geschweißte Beschichtungen. Eine Richtlinie und Ausbildungsunterlagen zum Auftragschweißen sowie Merkblätter zu selbstschützenden Fülldrahtelektroden werden konzipiert.

AG V 2.8 „Lichtbogenphysik“

Die Arbeitsgruppe V 2.8 „Lichtbogenphysik“ führt jährlich den Workshop „Lichtbogenphysik“ durch. Die Vortragsveranstaltung behandelt aktuelle Themen aus der Forschung im Bereich des Lichtbogenschweißens. Auch Gerätehersteller und Anwender präsentieren neue Entwicklungen und Umsetzungen der Forschungsergebnisse. Eine weitere Aufgabe der Arbeitsgruppe ist die Koordinierung der Zusammenarbeit verschiedener Forschungsinstitute und Firmen in gemeinsamen Forschungsprojekten. Der Workshop ist ein wichtiger Bestandteil des Wissenstransfers aus der Forschung in die Industrie hinein.

Neue DVS-Regelwerke für die Praxis

Richtlinie DVS 0980 „Verifizierung von Stromquellen in Lichtbogenschweißeinrichtungen“ (in Vorbereitung)

Durch die DIN EN 1090 stehen die Hersteller von Stahl- und Aluminiumkonstruktionen vor der Aufgabe, u. a. ihre werkseitige Produktionskontrolle zertifizieren zu lassen, um die Qualität der geschweißten Produkte sicher zu stellen. Daher ist es erforderlich, die Schweißparameter mit ausreichender Genauigkeit reproduzierbar einzuhalten. Die Europäische Norm DIN EN 50504 fordert die Verwendung validierter Schweißeinrichtungen, denn die Qualität/Beständigkeit der Schweißnaht hängt von der genauen und wiederholbaren Einstellung der Parameter wie Strom, Spannung, Geschwindigkeit, Gasdurchsatz usw. ab.

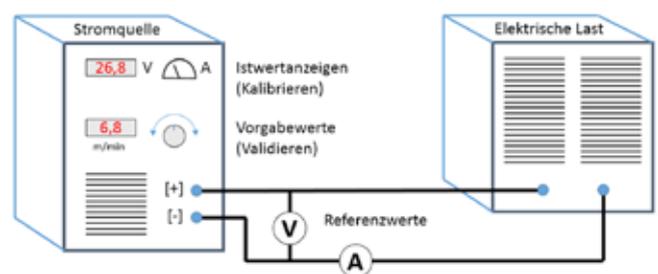
Eine Gemeinschaftsarbeitsgruppe des DVS und des DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE mit Vertretern aus den Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten der GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH sowie aus Berufsgenossenschaft und Industrie hat Vorschläge zur Weiterentwicklung der DIN EN 50504 und zur Erarbeitung einer DVS-Richtlinie zum richtigen Kalibrieren, Validieren und Verifizieren von Schweißstromquellen erarbeitet.

Diese DVS-Richtlinie soll eng an der DIN EN 50504 orientiert sein und diese mit praktischen Hinweisen ergänzen bzw. konkretisieren. Die zukünftige DVS-Richtlinie gibt Hinweise zur praktischen Umsetzung des Validierungsvorgangs von Lichtbogenschweißstromquellen bzw. des Kalibrierens von Messgeräten.

Durch die enge Zusammenarbeit der DVS- und DKE-Gremien entsteht somit ein umfassender Leitfaden für den Anwender von Schweißstromquellen.

Merkblatt DVS 0973-2: „Nahtvorbereitung in Anlehnung an die DIN EN ISO 9692-1“ (in Vorbereitung)

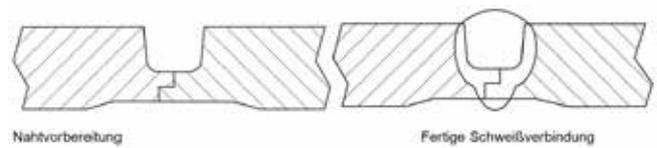
Der DVS hat sich zum Ziel gesetzt, Unternehmen den Einstieg in moderne Prozessregelvarianten zu erleichtern. Das Merkblatt DVS 0973 „Übersicht der Prozessregelvarianten des MSG-Schweißens“ und das Beiblatt 1 „Tabellarische Übersicht der Prozessregelvarianten des MSG-Schweißens“ bieten Anwendern eine Entscheidungshilfe für geeignete Prozesse. Wirkprinzipien, Lichtbogenarten und Anwendungsgebiete dieser Regelvarianten werden im Merkblatt erklärt. Im Beiblatt werden die Prozesseigenschaften der meist nur unter den Firmenbezeichnungen bekannten Regelvarianten deutlich.



Messaufbau für Lichtbogen-Schweißstromquellen.

Um Potenziale der modernen Schweißprozesse voll ausnutzen zu können, bedarf es aber auch einer Handlungsempfehlung für effiziente Nahtvorbereitungen bei der Nutzung moderner MSG-Prozessregelvarianten. Hier knüpft das Merkblatt DVS 0973-2 „Nahtvorbereitung in Anlehnung an die DIN EN ISO 9692-1“ an. In dem DVS-Merkblatt werden die effizienteren Geometrien der Nahtvorbereitung, unterteilt in teilmechanisiertes und automatisiertes MSG-Schweißen, dargestellt. Das Merkblatt soll Ende 2017 veröffentlicht werden.

Die im Merkblatt beschriebenen geregelten MSG-Prozessvarianten mit den dafür geeigneten Nahtvorbereitungen finden in der DIN EN ISO 9692-1 „Schweißen und verwandte Prozesse – Arten der Schweißnahtvorbereitung – Teil 1: Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen“ keine Berücksichtigung. Seit einigen Jahren werden diese Varianten von verschiedenen Stromquellenherstellern entwickelt und erfolgreich von verschiede-



Quelle: DWT GmbH

Beispiel für Easy to fit – Nahtvorbereitung.

denen Anwendern genutzt. Verschiedenste Untersuchungen von Stromquellenherstellern und neutralen Instituten sowie Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten haben gezeigt, dass von den in der DIN EN ISO 9692-1 beschriebenen Nahtvorbereitungen abgewichen werden kann. Von besonderem Vorteil dabei ist das wesentlich geringere Nahtvolumen, was zu wirtschaftlichen Vorteilen führt. Die Güte der Schweißnaht sollte bei abweichender Nahtvorbereitung im Vergleich zur DIN EN ISO 9692-1 durch eine entsprechende Verfahrensprüfung gemäß DIN EN ISO 15614-1 erfolgen.

Die Merkblattreihe DVS 0973 besteht aus den Regelwerken:

- DVS 0973 „Übersicht der Prozessregelvarianten des MSG-Schweißens“
- DVS 0973 Beiblatt 1 „Tabellarische Übersicht der Prozessregelvarianten des MSG-Schweißens“
- DVS 0973-2 „Nahtvorbereitung in Anlehnung an die DIN EN ISO 9692-1“ (in Vorbereitung)

EWM-Award „Physics of Welding“

Mit diesem Preis fördert die EWM AG Nachwuchswissenschaftler aus Hochschul- und Forschungsinstituten sowie Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten bei der Umsetzung ihrer schweißtechnischen Vision. Das seit vielen Jahren in der Schweißprozessforschung engagierte Unternehmen unterstützt den Preisträger finanziell bei der Erarbeitung eines deutlich vertieften Verständnisses auf diesem Gebiet.

Kern des seit 2009 alle zwei Jahre ausgeschriebenen EWM-Awards sind neue Ideen und wissenschaftliche Ansätze bei Lichtbogen-, Laserstrahl-, Elektronenstrahl- oder Hybrid-Schweißverfahren. Im Fokus stehen dabei innovative Ansätze, die zu einer weiteren Steigerung der Energieeffizienz von Fügeverfahren beitragen, wie sie EWM mit seiner Nachhaltigkeitsinitiative „BlueEvolution“ forciert.

Bewerben können sich junge Talente bis zu einem Alter von 30 Jahren mit einem schriftlichen Antrag sowie mit dem Konzept

ihrer geplanten Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Den durch eine unabhängige Jury ermittelten Preisträger erwartet die Förderung seiner wissenschaftlichen Arbeit mit 30.000 Euro.

Kontaktdaten:

Inga Artmann-Brusky
 EWM AG
 T +49 26 80. 181-341
 Inga.Artmann@ewm-group.com
 www.ewm-group.de/award

Dr.-Ing. Roland Boecking
 DVS-Hauptgeschäftsführer
 T +49 211 1591-103
 rosita.bogdon@dvs-hg.de
 www.dvs-ev.de/awards



Bildung im DVS



Der Ausschuss für Bildung (AfB)

Der Ausschuss für Bildung initiiert Maßnahmen, um das Bildungs- und Zertifizierungsangebot des DVS gegenwärtigen Entwicklungen anzupassen und auf zukünftige Anforderungen vorzubereiten. Unterstützt wird er dabei von der Arbeitsgruppe Schulung und Prüfung (AG SP), die im Bereich „Bildung und Zertifizierung“ die Aufgabe übernimmt, einheitliches Schulungs- und Prüfungsmaterial im Rahmen der Qualifizierung fūgetechnischer Fach- und Führungskräfte zu erstellen. Dabei werden nationale, aber auch aktuelle europäische und internationale Anforderungen in den Ausbildungs- und Prüfungsstandards umgesetzt. In den Zuständigkeitsbereich der AG SP gehören die Erarbeitung der Lehr- und Lerninhalte der fūgetechnischen Aus- und Weiterbildung sowie alle weiteren Bereiche, die mit der Schulung

und Prüfung zusammenhängen. Dass diese Ausbildungs- und Prüfungsstandards letzten Endes wirklich bundesweit eingehalten und umgesetzt werden, wird durch DVS-PersZert, die Personalzertifizierungsstelle des DVS, gewährleistet.

Inhaltlich verantwortlich und federführend für Ausbildungs- und Weiterbildungsinhalte rund um das Lichtbogenschweißen sind die Fachgruppen FG 2 „Praktische Ausbildung“ und FG 3 „Theoretische Ausbildung“. Sie befassen sich mit der Erarbeitung von DVS-Richtlinien zur Personal-Qualifizierung und -Prüfung im Bereich des Lichtbogenschweißens. Des Weiteren entstehen regelmäßig Ausbildungsrichtlinien im Bereich der Arbeitsgruppe V 2 „Lichtbogenschweißen“ im Ausschuss für Technik.

i

Das aktuelle Aus- und Weiterbildungsangebot des DVS finden Sie unter: www.dvs-bildungskatalog.de



Struktur des Ausschusses für Bildung (AfB)



FG: Fachgruppe

Ausbildungs- und Karrierewege im Bereich des Lichtbogenschweißens

Richtlinie DVS 1184 „Bediener für vollmechanische und automatische Schweißeinrichtungen“ und Beiblatt 1 „Metallschutzgasschweißen (MSG) Spezielle Voraussetzungen, Lehrgangs- und Prüfungsinhalte“

Die Bedienerprüfung nach DIN EN ISO 14732 ist für Fachpersonal im Bereich automatisierter Schweißeinrichtungen vorgeschrieben. Zukünftige Bediener haben jedoch einen sehr unterschiedlichen beruflichen Hintergrund. Viele von ihnen haben keine oder wenige schweißtechnische Vorkenntnisse, oder aber kamen nie mit der Programmierung in Kontakt.

Eine Ausbildung für Bediener soll hier einen standardisierten Wissenstand schaffen. Das Ausbildungskonzept wurde von Experten in der Aus- und Weiterbildung, Roboterherstellern sowie Anwendern im Ausschuss für Technik (in der Arbeitsgruppe V 2.6.5 „Ausbildung“), erarbeitet und den aktuellen Bedürfnissen von Fachkräften in der automatisierten Schweißtechnik angepasst. Die Richtlinie DVS 1184 „Bediener für vollmechanische und automatische Schweißeinrichtungen“ sowie das Beiblatt 1 „Metallschutzgasschweißen (MSG) Spezielle Voraussetzungen, Lehrgangs- und Prüfungsinhalte“ sollen zukünftige Bediener nicht nur auf die Prüfung vorbereiten, vielmehr werden die Teilnehmer der Lehrgänge entsprechend ihrer Vorkenntnisse und späteren Anforderungen geschult. Das Ziel ist, durch modulare und auf die Teilnehmer abgestimmte Lehrgangsinhalte einen einheitlichen Wissensstand für Bediener in der automatisierten Schweißtechnik zu erreichen.

Der DVS und die im DVS aktiven Roboterhersteller haben das Konzept aufgestellt, dass sowohl die herstellereigenen als

auch schweißtechnische Kenntnisse Bestandteil der Ausbildung sind. Die spezifischen Schulungsmaßnahmen von den im DVS aktiven Roboterherstellern finden Berücksichtigung in der Gesamtausbildung in einer DVS-zugelassenen Bildungseinrichtung. Lehrgänge nach Richtlinie DVS 1184 schließen mit einer Prüfung ab, die eine Bedienerprüfung nach DIN EN ISO 14732 berücksichtigen kann. Damit kann der Teilnehmer, neben der Qualifizierung, auch eine vom Regelwerk geforderte Bedienerprüfung erwerben.

Richtlinie DVS-IIW/EFW 1170 (IAB 252) „Schweißaufsichtsperson – Mindestanforderungen an die Ausbildung, Prüfung und Qualifizierung“

Schweißaufsichtspersonal wird entsprechend den Empfehlungen des International Institute of Welding (IIW) nach der Art und/oder Komplexität der Fertigung zugeordnet:

- Schweißaufsicht mit umfassenden Kenntnissen:
DVS-IIW/EFW Internationaler Schweißingenieur
(SFI/IWE/EWE)
- Schweißaufsicht mit speziellen technischen Kenntnissen:
DVS-IIW/EFW Internationaler Schweißtechniker
(ST/IWT/EWT)
- Schweißaufsicht mit technischen Basiskenntnissen:
DVS-IIW/EFW Internationaler Schweißfachmann
(SFM/IWS/EWS)

Richtlinie DVS 1181 „DVS-Lehrgang Schweißkonstrukteur“

DVS-Schweißkonstrukteure sind zuständig für den Entwurf, die Bemessung und die Gestaltung von Schweißkonstruktionen. Durch ihre Qualifikation besitzen diese Fachkräfte das notwendige Wissen, um den Entwurf für die Schweißkonstruktion durch die Auswahl von passenden Werkstoffen zu dimensionieren und die Konstruktion unter den Gesichtspunkten der Fertigungskosten zu optimieren. Damit gewährleisten DVS-Schweißkonstrukteure, dass Schweißverfahren effizient zum Einsatz kommen und die Produkte allen Forderungen hinsichtlich der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit standhalten.

Der modular aufgebaute Lehrgang besteht aus dem zweiteilig konzipierten Einführungslehrgang (E) „Grundlagen Schweißtechnik“ und insgesamt fünf verschiedenen fertigungsspezifischen Aufbaulehrgängen (A) „Schweißgerechtes Konstruieren“ ...
... von zyklisch beanspruchten Konstruktionen im Stahlbau (A1),
... von Baukonstruktionen aus Aluminium und Aluminiumlegierungen (A2),
... von Druckgeräten (A3),
... im Maschinenbau (A4),
... im Fahrzeugbau (A5).

Richtlinie DVS-IIW/EFW 1111-1 „Internationaler Schweißer (IS) – Mindestanforderungen an die Ausbildung, Prüfung und Qualifizierung – Teil I: Allgemeine Hinweise, Voraussetzungen, Themenübersicht“

Richtlinie DVS-IIW/EFW 1111-2 „Internationaler Schweißer (IS) – Mindestanforderungen an die Ausbildung, Prüfung und Qualifizierung – Teil II: Regeln und Anleitung zu Testobjekten“

Die Schweißerprüfungsnormen beinhalten kein Programm zur Schulung und Ausbildung von Personen zum Schweißer. Trotzdem braucht die Industrie Schweißer mit umfassenderen Fähigkeiten, um die Flexibilität in der Produktion zu erhalten.

Teil 1 dieser Richtlinie bietet eine einheitliche Qualifizierung von Schweißern, welche europäisch sowie weltweit anerkannt sind. Sie stellt das Gerüst für die Ausbildung in der Theorie und der Handfertigkeit der Schweißers dar, sodass die Forderungen der Normenreihe DIN EN ISO 9606ff erfüllt werden. Die Normenreihe fordert, dass nur derjenige zur Schweißerprüfung zugelassen werden kann, welcher eine besondere Ausbildung erhalten und/oder industrielle Praxiserfahrung im Geltungsbereich der Schweißerprüfung hat. Damit ist das grundlegende Prinzip dieser weltweit anerkannten Normen leicht erläutert: Eine bestan-

dene Prüfung qualifiziert den Schweißer nicht nur für diejenigen Bedingungen, die bei der Prüfung gegeben waren, sondern darüber hinaus auch für alle anderen Schweißverbindungen, die entsprechend der internationalen Normen als leichter zu schweißen gelten.

Teil II der Richtlinie geht über die Vermittlung der Handfertigkeiten hinaus und der Schweißer wird im Lesen von Zeichnungen (mit Wissen über schweißtechnische Zeichnungssymbole), des Zusammenbauens und dem Folgen der entsprechenden Anweisungen (z. B. WPS) geschult. Dies hat zum Ziel, dass der Schweißer betriebliche Abläufe kennenlernt und anhand von Zeichnungen, die vorbereiteten Werkstücke (inklusive der Nahtvorbereitung) mit dem richtigen Schweißzusatzwerkstoff gemäß der WPS fertigt.

Richtlinie DVS-IIW/EFW 1178 „Internationales Schweißgüteprüfpersonal“

Als Internationales Schweißgüteprüfpersonal gelten Fachkräfte mit umfassenden Kenntnissen in den zwei Sachgebieten „Schweißtechnik“ und „Schweißgüteprüfung“. Mit ausgebildetem Schweißgüteprüfpersonal stehen der Industrie daher Aufsichtspersonen mit zweifacher Kompetenz zur Verfügung. Angesichts der vorhandenen Kernkompetenzen beginnt die Tätigkeit Internationaler Schweißgüteprüfer bereits vor Beginn der eigentlichen Schweißarbeiten, erstreckt sich über den gesamten schweißtechnischen Fertigungsprozess und endet mit der abschließenden Dokumentation der Ergebnisse.

Das Aufgabenfeld des Schweißgüteprüfpersonals ist breit gefächert. Vor Beginn der Schweißarbeiten sind Zeichnungen und Spezifikationen zu überprüfen, die Qualifikationen der Schweißer und des schweißtechnischen Bedienungspersonals, die Kontrolle der Werkstattausrüstung und der für die Fertigung erforderlichen Grundwerkstoffe, das Überprüfen der Schweißzusätze, der Montagevorbereitung und der Schweißnahtvorbereitung. Darüber hinaus wird der Schweißvorgang vom Schweißgüteprüfpersonal beaufsichtigt sowie das gewählte Schweißverfahren und dessen Anwendung kontrolliert. Ist die Schweißung erfolgt, stehen als wichtiger Bestandteil eines Qualitätssicherungssystems die Maßnahmen der Güteprüfung an. In diesem System werden die einzelnen Prüfschritte in einem Inspektions- und Prüfplan festgehalten. Die vorhandenen Prüfergebnisse werden von Internationalen Schweißgüteprüfern zu Berichten und Ergebnisprotokollen zusammengefasst. Außerdem erstellen diese Fachkräfte Verfahrensanweisungen und überprüfen die korrekte Anwendung zerstörungsfreier Prüfverfahren.

Fachmedien und Lehrunterlagen zum Lichtbogenschweißen



Die DVS Media GmbH

Geht es um Publikationen und Medien rund um das Fügen, Trennen und Beschichten, ist die DVS Media GmbH die richtige Anlaufstelle. Das Verlagsprogramm umfasst deutsche und fremdsprachige Fachzeitschriften, Fachbücher, Lehrmedien, DVS-Merkblätter und Richtlinien, Videos und Software. Die Produkte der DVS Media GmbH bilden sämtliche Tätigkeitsfelder des DVS-Verbandes und alle dort erarbeiteten Ergebnisse ab.

Zahlreiche Fachmedien der DVS Media GmbH widmen sich den Arbeitsergebnissen, die in den Bereichen Forschung, Technik und Bildung rund um das Lichtbogenschweißen entstanden sind: Dazu zählen Fachbücher und Zeitschriften genauso wie Ausbildungsunterlagen und einzeln oder in Sammlung erhältliche DVS-Merkblätter und -Richtlinien.



Bezugsmöglichkeiten für das DVS-Regelwerk

DVS-Mitglieder haben unter www.dvs-regelwerk.de kostenlosen Zugriff auf alle DVS-Merkblätter und -Richtlinien. Interessierte, die nicht DVS-Mitglied sind, können das DVS-Regelwerk unter www.dvs-media.info beziehen.

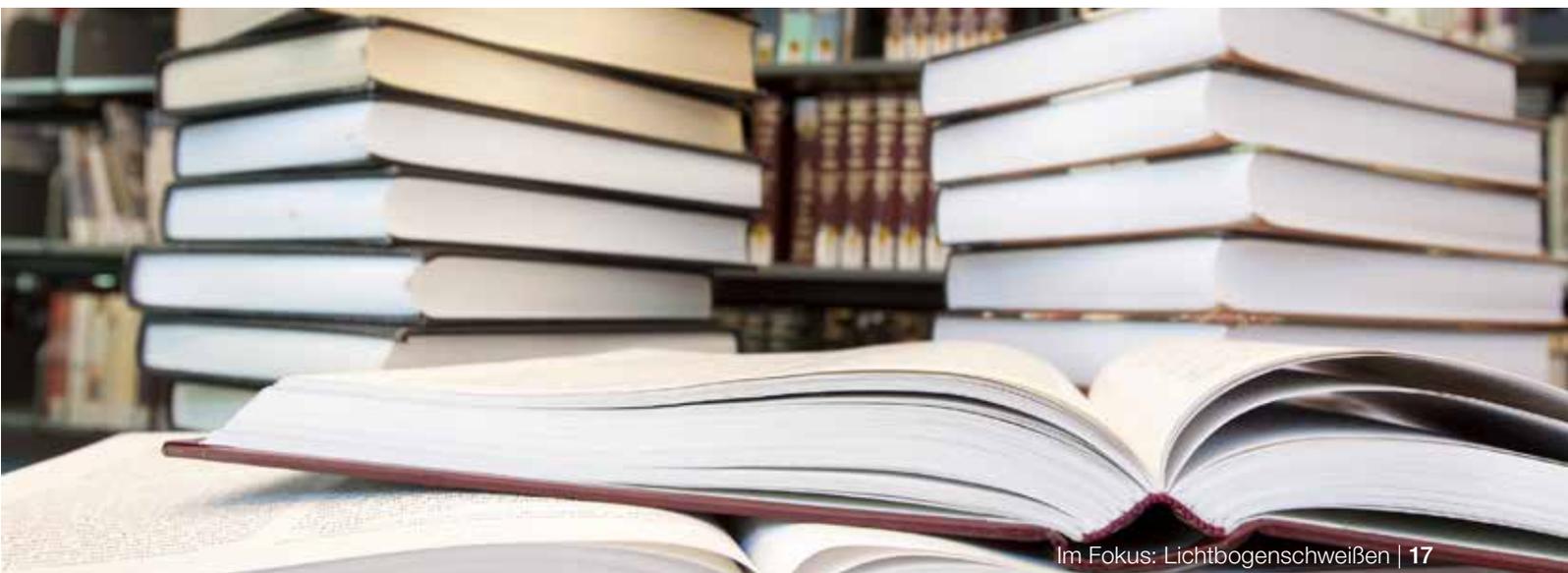
Ihre Ansprechpartner für Fachmedien und Lehrunterlagen

DVS Media GmbH

Aachener Str. 172, 40223 Düsseldorf
www.dvs-media.info

Bernd Hübner

T +49 211 1591-162, F +49 211 1591-150
bernd.huebner@dvs-hg.de



Publikationen zum Lichtbogenschweißen



DVS-Fachbücher, Band 133: Bolzenschweißen. Grundlagen und Anwendung.

In den 1940er Jahren hat das Bolzenschweißen seinen Einzug in die industrielle Fertigung begonnen. Heute werden täglich Millionen von Bolzen aufgeschweißt, zum Teil geschieht dies von Hand mit pistolenartigen, teilmechanischen Geräten, zunehmend mit vollmechanischen Schweißanlagen, auch mit Robotern. Das Bolzenschweißen verlangt Wissen und Erfahrung. Das vorliegende Fachbuch bietet dazu eine Hilfe.

R. Trillmich, Dr. Welz
12. Auflage 2017
204 Seiten, 217 Bilder u. Abbildungen, 30 Tabellen
ISBN: 978-3-87155-240-3
Artikelnummer: 102400



English Edition Volume 12: Stud welding. Principles and application

Stud welding demands knowledge and experience. The present specialist book is intended to offer help on this subject. In this respect, the spectrum extends from the historical development and the fundamentals via the appliance technology and the fabrication in the case of various applications right up to the quality assurance and the set of rules.

R. Trillmich, Dr. Welz
1. Auflage 2016
200 Seiten, 217 Bilder und Abbildungen, 50 Tabellen
ISBN 978-3-945023-47-1
Artikel-Nr.: 180014



DIN-DVS-Taschenbuch 8: Schweißtechnik 1: Schweißzusätze

Schweißzusätze werden weltweit gehandelt. Mit der 18. Auflage des DIN-DVS-Taschenbuch 8 „Schweißtechnik 1“ liegt ein aktuelles Nachschlagewerk über Schweißzusätze mit rund 50 überwiegend international harmonisierten DIN-EN-ISO-Normen vor.

Die Einteilungsnormen unterscheiden sich in Abhängigkeit der Werkstoffgruppen (z. B. Stahl, Aluminium, Kupfer, Nickel, Titan) und der Schweißprozesse (z. B. Lichtbogenhandschweißen, Unterpulverschweißen, Wolfram-Inertgasschweißen).

DIN Deutsches Institut für Normung e. V. und DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.
18. Auflage 2017
582 Seiten
ISBN: 978-3-96144-013-9
Artikel-Nr.: 505710

Ihre Kontakte für den Bereich „Lichtbogenschweißen“

Ihr Ansprechpartner für Forschung | Technik | Bildung



Dipl.-Ing. Jens Jerzembeck
T +49 211 1591-173
F +49 211 1591-200

jens.jerzembeck@dvs-hg.de



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

Aachener Str. 172, 40223 Düsseldorf
www.dvs-ev.de

Ausschuss für Technik

www.dvs-aft.de

Arbeitsgruppe V 2 „Lichtbogenschweißen“

www.dvs-aft.de/AfT/V/V2

Obmann:

N.N.

Stellvertretender Obmann:

Dipl.-Ing. Thomas Ammann, PanGas, Dagmarsellen Schweiz



Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. im DVS

Aachener Str. 172, 40223 Düsseldorf
www.dvs-forschung.de

Fachausschuss 3 „Lichtbogenschweißen“

www.dvs-forschung.de/fa03

Vorsitzender:

Dr. Wolfgang Scheller, Salzgitter
Mannesmann Forschung GmbH, Duisburg

Stellvertretender Vorsitzender:

Dipl.-Ing. Robert Lahnsteiner,
MIG WELD GmbH International, Landau a. d. Isar



DVS-PersZert

Aachener Str. 172, 40223 Düsseldorf
www.dvs-afb.de

Ausschuss für Bildung

www.dvs-afb.de

Fachgruppe 2.2 „Schweißer“

Obmann:

Helmut Nebbauer
Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Mecklenburg-Vorpommern GmbH

Fachgruppe 3.1 „Schweißaufsichtspersonen“

Obmann:

Silvio Schulz
Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Halle GmbH

Der DVS unterhält ein enges Netzwerk aus **Forschung, Technik** und **Bildung** als Kernelement der technisch-wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit.

Lichtbogenschweißen ist Ihre Verbindungstechnik?

Der DVS steht Ihnen offen. Ihre Mitarbeit in unseren Gremien lohnt sich!

- Weil Sie wichtige Neuerungen bei der Regelwerksarbeit als erste(r) erfahren.
- Weil Sie Technologiefelder aktiv mitgestalten.
- Weil Sie technischen Wissenstransfer aus erster Hand erleben.
- Weil Sie Trends frühzeitig erkennen.
- Weil Sie von wichtigen nationalen und internationalen Kontakten profitieren.

Werden Sie ein Teil unseres Netzwerkes, von über **3.000 Unternehmen** und **16.000 Fachleuten**, die mit der Fügetechnik verbunden sind.

Sprechen Sie uns an!

Dipl.-Ing. Jens Jerzembeck
T +49 211 1591-173
jens.jerzembeck@dvs-hg.de



Im Fokus: Lichtbogenschweißen im DVS

wird gesponsert durch



voestalpine Böhler Welding Germany GmbH, Hamm

Weld your way.

CARL CLOOS SCHWEISSTECHNIK GmbH, Haiger