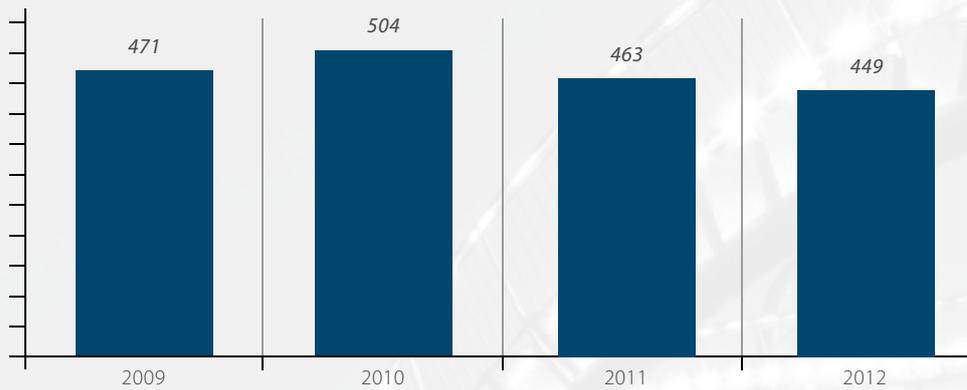




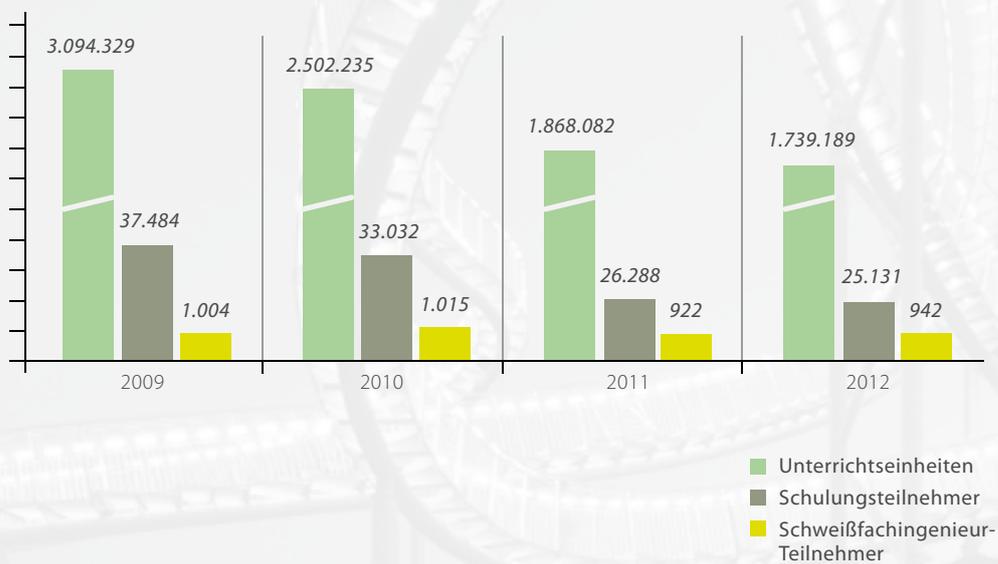
# GESCHÄFTSBERICHT 2012

Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH

Mitarbeiter der GSI 2009 bis 2012 (durchschnittlicher Personalbestand)



Schulungsteilnehmer und Unterrichtseinheiten in der GSI 2009 bis 2012



<b>Vorwort</b>	<b>2</b>
<hr/>	
<b>Allgemeine Geschäftsentwicklung</b>	<b>5</b>
Gesamteinschätzung	5
Darstellung des Unternehmens GSI	6
Entwicklung der GSI	7
Beteiligungen	7
Die GSI im DVS	7
Ausblick 2013	8
Organigramm der GSI	10
<hr/>	
<b>Ereignisse des Jahres 2012</b>	<b>11</b>
<hr/>	
<b>GSI-Leistungsübersicht</b>	<b>15</b>
Aus- und Weiterbildung	15
Dienstleistungen	16
Forschung und Entwicklung	17
<hr/>	
<b>Berichterstattung aus den Fachbereichen</b>	<b>18</b>
Aus- und Weiterbildung	18
Allgemeiner Teil	18
Ausgewählte Projekte	19
Forschung und Entwicklung	27
Allgemeiner Teil	27
Ausgewählte Projekte	28
Qualitätssicherung	37
Allgemeiner Teil	37
Ausgewählte Projekte	37
Leitstellen	45
Ressort Werkstofftechnik	46
Allgemeiner Teil	46
Ausgewählte Projekte	47
Auslandsaktivitäten	49
Allgemeiner Teil	49
Ausgewählte Projekte	49
<hr/>	
<b>GSI – Tagungen und Messebeteiligungen 2012</b>	<b>54</b>
GSI – Tagungen	54
Messen/Ausstellungen mit GSI-Beteiligung	55
<hr/>	
<b>Adressen</b>	<b>56</b>
Niederlassungen der GSI	56
Kooperierende Einrichtungen der GSI	56
Auslandsgesellschaften der GSI	56

Sehr geehrte Leserin, sehr geehrter Leser,

hiermit legt die GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH ihren Geschäftsbericht für das Jahr 2012 vor. Der Geschäftsverlauf der GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH kann für das Jahr 2012 als ausgeglichen beschrieben werden. Die Gesamtleistungen der GSI – erbracht von den 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der einzelnen Niederlassungen – belaufen sich auf rund 50 Millionen Euro und werden durch umfangreiche weitere Leistungen ergänzt, die in den kooperierenden Einrichtungen und in den Auslandsgesellschaften erbracht worden sind.

Dieser Geschäftsbericht gibt eine aktuelle Darstellung über die Entwicklung der GSI in den verschiedenen Arbeitsgebieten; er enthält ebenfalls eine zusammenfassende Übersicht aller von der GSI angebotenen Leistungen.

Die Schwerpunkte, auf die anhand ausgewählter Projekte detaillierter eingegangen wird, lagen dabei in den Bereichen Aus- und Weiterbildung, Werkstofftechnik, Qualitätssicherung sowie Forschung und Entwicklung, wobei moderne Konzepte der Schweißerausbildung und der Ausbildung von Schweißaufsichtspersonen in den Niederlassungen der GSI, in den kooperierenden Einrichtungen und im Ausland ebenso eine Rolle spielten wie neue werkstofftechnische Untersuchungen und anwendungsnahe Forschungsprojekte und deren Ergebnisse.

Alle Ergebnisse und Projekte aus dem Jahr 2012 wurden unter Verantwortung von Professor Dr.-Ing. Steffen Keitel erarbeitet, der bis Februar 2013 als Geschäftsführer der GSI und gleichzeitig als Geschäftsführer der SLV Halle tätig war und sich von nun an verstärkt den Aufgaben in Halle widmen wird. Ich freue mich, seine Nachfolge antreten zu dürfen und möchte mich an dieser Stelle und im Namen aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der GSI für seine langjährige und erfolgreiche Geschäftsführung bedanken.

Wir bedanken uns an dieser Stelle ebenfalls bei allen Geschäftspartnern, Kunden und Auftraggebern, Förderern und Freunden der GSI für die Zusammenarbeit im Jahr 2012, und wir freuen uns auf weitere interessante Aufträge und Projekte in den kommenden Jahren.

Mit Ausblick auf 2013 soll auf ein für die Füge- und Schweißtechnik besonders spektakuläres Ereignis eingegangen werden: die Internationale Fachmesse *Schweißen und Schneiden 2013* in Essen, die in diesem Jahr mit der Jahrestagung und dem internationalen Kongress des IIW – International Institute of Welding verknüpft ist. Die GSI wird diese besondere Plattform nutzen, um sich gemeinsam mit ihren Partnern im DVS und mit der DVS Media GmbH einem internationalen Fachpublikum zu präsentieren und ihre Angebote in den Bereichen moderne Ausbildung und innovative Qualitätssicherung vorzustellen. Für Fragen und Kommentare stehe ich jederzeit unter der E-Mail-Adresse [middeldorf@gsi-slv.de](mailto:middeldorf@gsi-slv.de) zur Verfügung.



Dr.-Ing. Klaus Middeldorf  
Geschäftsführer der GSI  
Duisburg, Mai 2013

#### IMPRESSUM

**Herausgeber** GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH

**Auflage** 800 Stück

**Umschlagfoto** Werner Hannappel

**Idee, Gestaltung und Produktion** Fritsche Werbung Halle

## Gesamteinschätzung

Die Situation in der Schweiß- und Fügetechnik war im abgelaufenen Geschäftsjahr 2012 durch eine gute wirtschaftliche Gesamtsituation und eine ebensolche Auftragslage der Unternehmen aus Industrie und Handel geprägt. Entsprechend differenziert wurde das Leistungsangebot der GSI angenommen. Eine grundsätzlich positive Nachfrage erfuhren dabei die technischen Dienstleistungen der GSI; die Kapazitäten für Personalqualifizierungsmaßnahmen konnten jedoch – bedingt durch die gute Arbeitsmarktsituation und die hohe Auslastung der Beschäftigten – trotz Unterstützung durch öffentliche Mittel nicht an allen Standorten ausgelastet werden. Aufgabe der GSI bleibt es daher weiterhin, sich auf dieses unterschiedliche Nachfrageverhalten bestmöglich einzustellen.

Durch die Umsetzung der Energiewende und den Bedeutungswandel der einzelnen Energieträger sind zu Anfang des Geschäftsjahres besonders von Betreibergesellschaften im Kraftwerksbau signifikante und langfristig geplante Projekte aufgegeben worden; die GSI konnte ihre Überwachungsdienstleistungen daher nur in geringerem Maße als in den Vorjahren realisieren. Es wird abzuwarten sein, inwieweit Projekte aus dem Bereich der erneuerbaren Energie zu einer verstärkten Nachfrage nach Leistungen der GSI führen werden.

Grundsätzlich positiv entwickelte sich das Geschäft im Metall- und Stahlbau. Aufmerksam beobachtet wird die Entwicklung in den Bereichen Schienenfahrzeugbau sowie in weiteren füge- und schweißtechnisch interessanten Branchen.

Im Kerngeschäft der GSI – in der Qualifizierung von Personal für die Schweiß- und Fügetechnik sowie in der Werkstoffprüfung – konnten im Geschäftsjahr 2012 rund 1,7 Mio. Unterrichtseinheiten und rund 25.000 Lehrgangsteilnehmer verzeichnet werden.

Verschiedene Projektträger von Land, Bund und EU ermöglichen der GSI und kooperierenden Industriepartnern eine Bearbeitung öffentlich geförderter Projekte, die sowohl einen Praxisbezug haben als auch wirtschaftlich tragbar sind. Dabei profilieren sich die einzelnen Niederlassungen der GSI durch individuelle FuE-Schwerpunkte. Auf der Grundlage der in der öffentlichen Forschung erarbeiteten Ergebnisse und mit klarer Ausrichtung auf die Forderungen betreffender Kunden finden darüber hinaus auch privat beauftragte Forschungs- und Entwicklungsarbeiten statt.

### Darstellung des Unternehmens GSI

Der Geschäftsverlauf der GSI wird für das abgelaufene Geschäftsjahr 2012 insgesamt als ausgeglichen beurteilt, dabei ist die Ertragslage der GSI durch eine Abschwächung der Ertragslage im gemeinnützigen Geschäftsbetrieb sowie im wirtschaftlichen Geschäftsbetrieb gekennzeichnet. Die Gesamtleistung der GSI beläuft sich dabei auf rund 50 Millionen Euro.

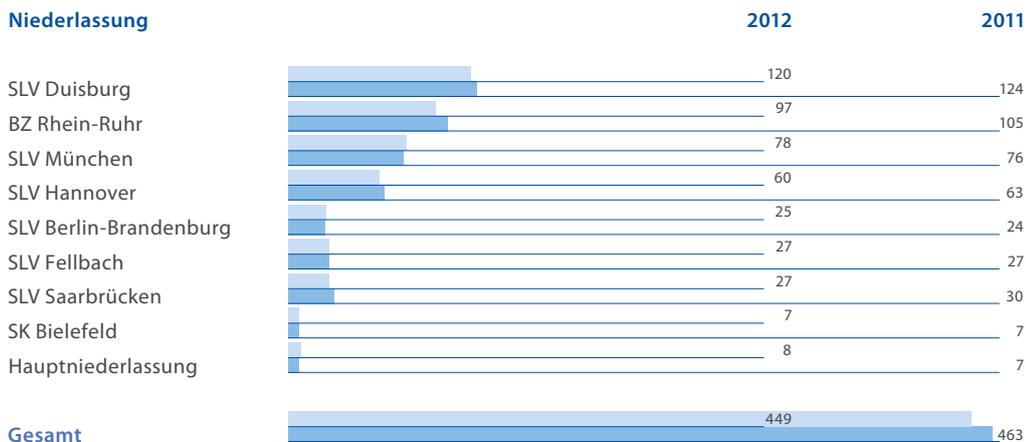
Die Vermögens- und Finanzlage der Gesellschaft wird als solide beurteilt. Verpflichtungen gegenüber Kreditinstituten bestehen nicht. Getätigte und geplante Investitionen finanziert die GSI mit eigenen Mitteln.

Im Geschäftsjahr 2012 wurden insgesamt 2 Millionen Euro in die Verbesserung der Lehr- einrichtungen investiert. Für das laufende Geschäftsjahr 2013 ist ein reguläres Investiti- onsvolumen von rund 1 Millionen Euro geplant.

Die GSI verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnitts *Steuerbegünstigte Zwecke der Abgabeordnung*. Die letzte steuerliche Außen- prüfung umfasste die Jahre 2006 bis 2010. Die Prüfung hat zu keiner Änderung der Be- steuerungsgrundlagen geführt. Mit Bescheid vom 02. September 2011 wurde der GSI die Gemeinnützigkeit bestätigt.

Entsprechend dem gemeinnützigen Zweck der GSI werden die Mittel für die Modernisie- rung von bestehenden Einrichtungen sowie zur Schaffung von neuen Ausbildungsstätten und zur Förderung der Aus- und Weiterbildung in der Schweißtechnik und in verwand- ten Verfahren wie dem Fügen, dem Trennen und dem Beschichten von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen bzw. in den entsprechenden Prüfverfahren verwendet.

Zum Ende des Geschäftsjahres 2012 ergab sich im Vergleich zum Vorjahr folgende Beschäftigungsstruktur (durchschnittlicher Personalbestand):



## Entwicklung der GSI

Die Verfolgung der eingeschlagenen Geschäftsstrategie mit Fokus auf eine stärkere Kundenorientierung, die Nutzung interner Synergien im GSI-Verbund sowie auf den weiteren Ausbau des internationalen Geschäfts hat sich bewährt. Die ständige Verbesserung der Ausbildung sowie der eingesetzten Instrumentarien und Methoden stellt den Schwerpunkt unserer Qualitätspolitik dar.

Die Gesellschaft verfügt über ein breites, branchenübergreifendes Leistungsangebot. Als langjähriger und verlässlicher Partner von Industrie und Handwerk sowie von öffentlichen Institutionen verfügt das Unternehmen über ein ausreichend großes Netzwerk, um Veränderungen der Kundenerwartungen zeitnah wahrzunehmen und rechtzeitig Kompensationsmaßnahmen einzuleiten.

Kernaufgaben der GSI sind die Qualifizierung von Personal im Bereich der Schweißtechnik, der Fügetechnik, der Prüftechnik und des Korrosionsschutzes sowie die Qualitätssicherung, Werkstoffprüfung und Bauüberwachung von geschweißten und gefügten Bauteilen und Bauwerken. In Ergänzung zu diesen Aufgaben erbringt die GSI Dienstleistungen in Forschung, Technik und Normung sowie in Form von Zertifizierungen von Personal und Unternehmen.

## Beteiligungen

Die GSI unterhält im Inland eine Beteiligung von 24,9 % an der SLV Mecklenburg-Vorpommern. Diese Gesellschaft ist gut positioniert und weist im abgelaufenen Geschäftsjahr 2012 ein positives Jahresergebnis aus.

Im Ausland unterhält die GSI eine Ausbildungsstätte in Kunshan, China, sowie Mehrheitsbeteiligungen an der SVV Praha in Tschechien, der SLV-GSI Polska in Polen, der GEWC Ägypten sowie an der GSI SLV-TR in Ankara, Türkei. Die im März 2011 eröffnete Einrichtung in Tallinn, Estland, entwickelt sich positiv.

## Die GSI im DVS

Im Jahr 2012 beteiligte sich die GSI aktiv an der Strategiediskussion im DVS und steuerte Überlegungen zur zukünftigen fügetechnischen und schweißtechnischen Aus- und Weiterbildung bei. Im Ergebnis einer umfassenden Diskussion veröffentlichte der Vorstand des DVS im April 2012 Grundsätze zur Entwicklung des DVS und seiner operativen Gesellschaften, welche auch der GSI als Orientierung für die zukünftige Arbeit dienen.

Damit haben die GSI wie auch der DVS eine Schrittmacherfunktion inne und sind für die Fügetechnik im umfassenden Sinne verantwortlich. Die GSI unterstützt das Ziel der Marktführerschaft des DVS auf den Gebieten Forschung, Technik, Normung, Zertifizierung und Know-how-Transfer in der Fügetechnik und in den fügetechnischen Dienstleistungen. Darüber hinaus engagiert sich die GSI in der Arbeit der Forschungsvereinigung, im Ausschuss für Technik, im Ausschuss für Bildung und in den nationalen und internationalen Normungsgremien. Sie unterstützt fernerhin die Arbeit in den Bezirks- und Landesverbänden des DVS.

Besonders im Bereich der europäischen und internationalen Personalqualifizierung engagiert sich die GSI in der EWF (European Federation for Welding, Joining and Cutting) und im IIW (International Institute of Welding) und hat sich besonders der professionellen Nachwuchsförderung für die Fügetechnik verpflichtet.

Die Umsetzung der Grundsätze zur Entwicklung des DVS und seiner operativen Einrichtung beziehen sich aktuell auf die

- Neuordnung der Finanzen der Regionalverbände des DVS
- Neuordnung der DVS-eigenen Bildungseinrichtungen
- Neuorganisation der schweißtechnischen Prüfung im DVS

Die GSI wird die Umsetzung dieser Grundsätze aktiv unterstützen und kontinuierlich über deren Ergebnisse berichten.

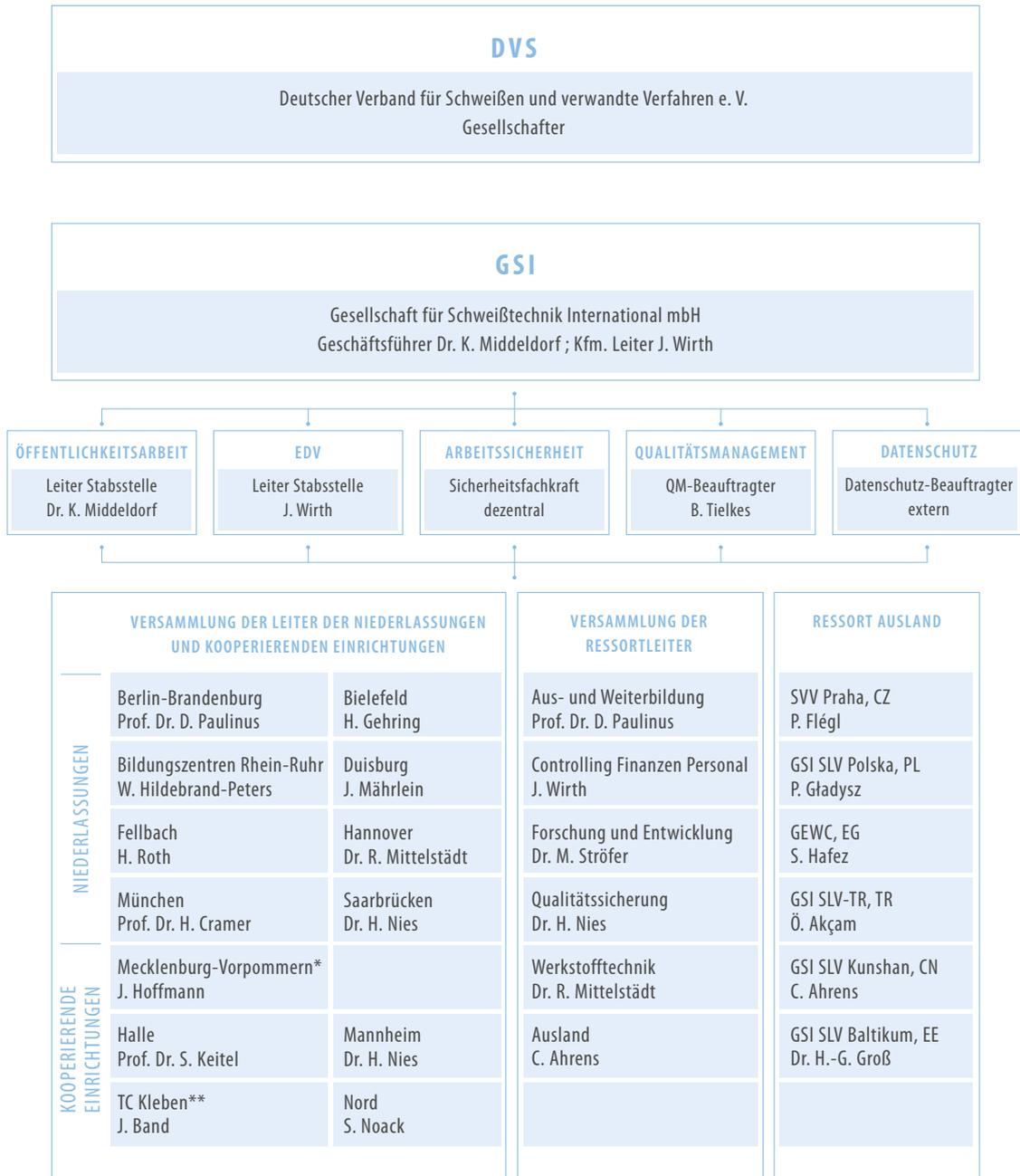
### Ausblick 2013

Neben der Weiterentwicklung der GSI-eigenen Strukturen, Produkte und Märkte steht im Jahr 2013 die Beteiligung an der vom 16. - 21. September 2013 stattfindenden internationalen Fachmesse *Schweißen und Schneiden* im Mittelpunkt. Die GSI wird auf dieser Messe ihre Kompetenzen, Produkte und Konzepte für eine moderne Ausbildung in allen Bereichen der Füge- und der Schweißtechnik sowie in den zugeordneten Bereichen präsentieren. Einen zweiten Schwerpunkt dieser Messebeteiligung bildet die Qualitätssicherung bei Bauwerken aus Stahl und Aluminiumlegierungen, anlässlich dessen die GSI das komplette Leistungsangebot im Segment der DIN EN 1090 (Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken) vorstellen wird.

Auch bei den im Rahmen der Fachmesse *Schweißen und Schneiden* stattfindenden Veranstaltungen des IIW (an Jahresversammlung und internationalem Kongress) werden sich Vertreter der GSI fachlich engagieren. Verwiesen sei hier besonders auf die internationale IIW-Konferenz *Automation in Welding*, in die sich die GSI unter anderem mit dem Eröffnungsvortrag *Implementing new technologies in education and training – a precondition to deal with the future of welding* einbringen wird.

Neben der aktiven Mitwirkung bei den Veranstaltungen des IIW in Essen agiert die GSI auch als Sponsor und unterstützt damit den DVS bei deren Vorbereitung und Durchführung. Die GSI ist ferner Mitorganisator von drei im Rahmen der internationalen Fachmesse stattfindenden Schweißwettbewerben. Dabei handelt es sich um den Bundeswettbewerb Jugend Schweißt, um den europäischen Wettbewerb WELDCUP 2013 mit Teilnehmern aus vierzehn europäischen Ländern, und um einen internationalen Schweißwettbewerb, an dem auch die Volksrepublik China teilnehmen wird.

## Organigramm der GSI



\* Beteiligung der GSI und SLV Halle  
 \*\* Beteiligung der SLV Halle

Stand 04/2013

## Ereignisse des Jahres 2012

**Februar** 40. Jubiläum der Sondertagung *Schweißen im Anlagen- und Behälterbau* in München



**März** Treffen der Ressortleiter bei der Firma Messer Castolin in Bad Soden



v.l.n.r., vorn: Prof. Steffen Keitel, Prof. Dietmar Paulinus, Dr.-Ing. Rainer Mittelstädt, Dr.-Ing. Helmut Nies, Dipl.-Ing. Christian Ahrens (alle GSI), Wilfried Beer, Castolin; hinten: Roland Fromm, Castolin, Dipl.-Ing. Wolfgang Satke, Castolin, Dr.-Ing. Martin Ströfer, Dipl.-Kfm. Jürgen Wirth (beide GSI)

**Mai**      Neubau in Gelsenkirchen eingeweiht – Moderne Schweißerkabinen erstmals mit computergestützter Schweißerausbildung verknüpft



Der Standortleiter der Gelsenkirchener GSI-Ausbildungswerkstatt Dieter Hüser erhielt den Schlüssel zur Einweihung des neuen Standortes.

**Juli**      Im Rahmen der 65. Jahrestagung des IIW (International Institute of Welding) in Denver/Colorado erhielt Herr Dipl.-Ing. Christian Ahrens den Artur Smith Award 2012.



**September** Die 2. Internationale GSI-Fachtagung WELDING TRAINER 2012 in Duisburg informierte mehr als 70 Teilnehmer aus 20 Nationen über die neuesten Entwicklungen der virtuellen Schweißtrainersysteme *Virtual Welding Training Systems* (VWTS)



Prof. Steffen Keitel begrüßte die Teilnehmer der Fachtagung

GSI NL Duisburg auf der HUSUM WindEnergy – The Leading Wind Energy Trade Fair



Dipl.-Ing Hermann Kuper präsentiert die GSI NL Duisburg auf der HUSUM WindEnergy (Foto: DVS)

**Oktober** SLV-GSI Polska auf der Expo WELDING 2012 in Polen



Prof. Keitel und Prof. Pilarczyk, Leiter des Instytut Spawalnictwa in Polen beim Besuch des GSI-Messestandes während der EXPO Welding in Sosnowiec, Polen

## THEORETISCHE UND PRAKTISCHE AUSBILDUNG

### Ausbildung sichert Zukunft

#### Schweißerausbildung

Effiziente Lehrgänge führen zu international anerkannten Schweißerprüfungen (z. B. DIN EN 287-1, DIN EN ISO 9606-2 u. a.) in den Prozessen:

- Lichtbogenhandschweißen
- Metall-Schutzgasschweißen
- Wolfram-Schutzgasschweißen
- Gasschweißen

#### Spezielle Ausbildung

- Oberbauschweißen
- Thermisches Spritzen
- Kunststoffschweißen
- Schweißen mit Fülldrähten
- Laserstrahlschweißen/-schneiden/  
-oberflächenbehandlung
- Flugzeugschweißen
- Hartlöten
- Betonstahlschweißen
- Bolzenschweißen
- Roboterschweißen
- Unterwasserschweißen
- Kleben
- Mechanisches Fügen u. a.

#### Schulung, Prüfung und Zertifizierung nach DIN EN ISO 7912 (ZfP)

- Durchstrahlungsprüfung RT 1-3
- Eindringprüfung PT 1-3
- Magnetpulverprüfung MT 1-3
- Ultraschallprüfung UT 1-3
- Sichtprüfung VT 1-3
- Filmauswertung RT 2.FI

#### Ausbildung von Schweißaufsichtspersonen

- Schweißfachingenieur IWE
- Schweißtechniker IWT
- Schweißfachmann IWS
- Schweißgüteprüfpersonal IWI
- Schweißkonstrukteur
- Spritzfachmann ETSS
- DVS®-Schweißwerkmeister
- DVS®-Schweißlehrer
- Klebfachmann
- Fachmann für Widerstandsschweißen  
EWSR u. a.

#### Ausbildung von Korrosionsschutz-Fachpersonal

- Beschichtungsinspektor

#### Tagungen/Seminare

- Sondertagung Schweißen im Anlagen-  
und Behälterbau
- Sondertagung Widerstandsschweißen
- Internationale Konferenz Strahltechnik
- Fachtagung Fügen und Konstruieren im  
Schienenfahrzeugbau
- Fachtagung Verschleißschutz von  
Bauteilen durch Auftragschweißen
- Fachtagung Oberbauschweißtechnik
- Seminare unterschiedlicher  
Themengebiete

## DIENSTLEISTUNGEN

### Qualitätssicherung schafft Vertrauen

#### Herstellerqualifikationen und Schweißzertifikate

- DIN 18800-7/DIN EN 1090-2 (Schweißen an Stahltragwerken/Metallbau)
- DIN V 4113-3/DIN EN 1090-3 (Schweißen an Aluminiumtragwerken/Metallbau)
- DIN EN ISO 17660-1 (Betonstahl)
- DIN EN 15085-2 (Schweißen im Schienenfahrzeugbau)
- DIN 6701-2 (Kleben im Schienenfahrzeugbau)
- DIN 2303 (Schweißen im wehrtechnischen Bereich)
- NAKS-Attestierungen nach russischen Richtlinien

#### Bau- und Fertigungsüberwachung

- Baubegleitende Überwachung von Schweißarbeiten und Korrosionsschutzarbeiten
- Abnahme von Stahlbauten und sonstigen Bauprodukten im bauaufsichtlichen Bereich

#### Zertifizierungen über DVS ZERT

- DIN EN ISO 9001 (QM-Systeme)
- DIN EN ISO 3834 (Schweißtechnische Qualitätsanforderungen)
- SCC (Sicherheits Zertifikat Kontraktoren)
- DIN EN 1090-1 (Zertifizierung der werkeigenen Produktionskontrolle für Hersteller von Stahl- und Aluminiumtragwerken)

#### Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ-Stelle) für Bauprodukte des Metallbaus und nach Druckgeräterichtlinie

#### Prüfstelle für Oberbau-Schweißzusätze

#### Qualifizierung von Schweißverfahren (z. B. DIN EN ISO 15614-1 oder 15613)

#### Gutachten bei Schadensfällen und Unterstützung bei schweißtechnischen Fragestellungen

### Werkstofftechnik für hochwertige Produkte

#### Beratung, Gutachten, Schadensanalytik

#### Zerstörungsfreie und zerstörende Prüfungen an Grundwerkstoffen und Schweißverbindungen

#### Schwingfestigkeitsprüfungen auch an Großbauteilen

#### Materialographie, Analytik und Korrosionsprüfungen

#### Werkstoffabnahmen, Schweißer- und Bedienerprüfungen

### Weitere Dienstleistungen

#### Schweißtechnische Software

Schwerpunkte der Softwareentwicklung: Lernsoftware und Software für die Bereiche Qualitätssicherung und Technologie.

#### Verfahrenstechnik

Unterstützung von Unternehmen bei der Fertigungsvorbereitung der Produktzertifizierung oder der Ausrüstungserprobung durch erfahrene Fachleute oder durch die Nutzung geeigneter Anlagentechnik.

#### Spezialschweißungen

Sonderanlagen, Reparaturen, Instandsetzungen oder das Herstellen von Unikaten

#### Lohnschweißarbeiten

Die schweißtechnische Fertigung mit Seriencharakter übernimmt die SLV Service GmbH.

## FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

### *Forschung, Entwicklung und Technologien für eine optimale Fertigung*

#### Prozesse und Verfahren

- Lichtbogenschweißen  
Schutzgasschweißen, Plasmaschweißen, Orbitalschweißen, Bolzenschweißen mit Hub- und Spitzenzündung, Schweißen mit magnetisch bewegtem Lichtbogen, Unterpulverschweißen
- Widerstandsschweißen  
Punkt-, Buckel- und Rollennahtschweißen, Kondensatorentladungsschweißen
- Abbrennstumpfschweißen
- Laserstrahlmaterialbearbeitung  
Laserstrahlschweißen, -beschriften, -härten, -löten, Laserstrahl-Lichtbogen-Hybridschweißen
- Elektronenstrahlschweißen
- Elektronenstrahlschmelzen
- Magnetimpulsschweißen
- Reibschweißen  
Rotationsreibschweißen, Multiorbitales Reibschweißen, Reibpunktschweißen, Linearreibschweißen, Reibbolzenschweißen, Rührreibschweißen
- Ultraschallschweißen
- Thermisches Schneiden  
Brenn-, Plasma, und Laserstrahlschneiden
- Löten  
Flammlöten, Induktionslöten, Ofenlöten, MSG-Löten, Widerstandslöten
- Beschichten  
MSG-Tandem-Auftragschweißen, MSG-Eindrahtschweißen, Rollennahtauftragschweißen, Thermisches Spritzen, WIG-Heißdrahtschweißen
- Oberflächenbehandlung  
Härten, Umschmelzen, Legieren, Auftragen
- Kleben
- Mechanische Fügeprozesse  
Stanznieten, Clinchen, Nieten

#### Öffentlich geförderte, anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung

- Entwicklung und Optimierung neuer Prozess- und Verfahrensvarianten
- Erforschung des Werkstoffverhaltens beim Schweißen
- Erarbeitung von Grundlagen der Gestaltung geschweißter Konstruktionen

#### Forschung und Entwicklung für die Industrie und das Handwerk

- Entwicklung und Optimierung anwenderbezogener Verfahrensvarianten
- Untersuchung des Werkstoffverhaltens bei kundenspezifischen Anwendungen
- Konstruktive Gestaltung geschweißter Bauteile
- Simulation von Temperaturverteilung, Verzug, Eigenspannung und Gefügestand

## Aus- und Weiterbildung

### Allgemeiner Teil

Das Leistungsangebot der GSI im Bereich der Aus- und Weiterbildung umfasst im Kern die Ausbildung von Schweißern (in allen Verfahren und Anwendungen), von international anerkannten Schweißaufsichtspersonen und von Korrosionsschutz-Fachpersonal sowie ein umfassendes Kursangebot im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung von gefügten und geschweißten Strukturen und Bauteilen. Ergänzt wird dieses Leistungsangebot durch ein Tagungs- und Seminarprogramm.

Die Aus- und Weiterbildung auf den verschiedenen Gebieten der Fügetechnik und in den zugehörigen Bereichen ist das Kerngeschäft der GSI und ihrer Niederlassungen. Dieses Kerngeschäft muss beständig an die Erfordernisse des Marktes angepasst werden und mit seinen Angeboten sowohl auf veränderte Interessen der Wirtschaft – etwa einen sich abzeichnenden Fachkräftemangel in bestimmten Bereichen – als auch auf veränderte Anforderungen der öffentlichen Auftraggeber reagieren. Unter diesen Gesichtspunkten ist es der GSI im Berichtszeitraum gelungen, 1,8 Millionen Unterrichtseinheiten mit mehr als 25.000 Teilnehmern zu realisieren, wobei der Anteil an praktischer und theoretischer Aus- und Weiterbildung regional variiert.

Im Bereich der praktischen Ausbildung wurde einerseits das Bildungsangebot erweitert, andererseits wurden bestehende Strukturen angepasst. In diesem Zusammenhang ist besonders die konsequente Weiterentwicklung der Schweißtrainersysteme als zukunftsweisender Teil der Schweißerausbildung zu nennen, die vor allem im Rahmen der zweiten Internationalen GSI-Fachtagung Welding Trainer in der SLV Duisburg Beachtung fanden. Die Anwendungsbereiche dieser Schweißtrainersysteme in der praktischen Aus- und Weiterbildung werden nun konsequent erweitert. Insgesamt wird die GSI im Bereich der praktischen Schweißerausbildung verstärkt in moderne Konzepte und deren Umsetzung investieren.

In der theoretischen Aus- und Weiterbildung ist eine steigende Anzahl der Lehrgangsteilnehmer in den unterschiedlichen Ausbildungen von Schweißaufsichtspersonen und damit ein steigender Bedarf an qualifiziertem Personal zu verzeichnen. Gleichzeitig hat der Einsatz von elektronischen Medien in diesem Segment weiter zugenommen.

Die Aus- und Weiterbildungen der GSI folgen modernen didaktischen und methodischen Konzepten und werden als klassisch gehaltene Aus- und Weiterbildungskurse, als computergestützte Lehrgänge und als Fernlehrgänge in 13 Sprachen angeboten.

Im Folgenden werden ausgewählte Projekte aus dem GSI-Ressort Aus- und Weiterbildung vorgestellt, und zwar konkret von computergestützten Lehrgängen und von Lehrmanagement-Software zur individuellen Schulung von Teilnehmern. Darüber hinaus wird über den Neubau in Gelsenkirchen berichtet – einer der modernsten Ausbildungsstätten Europas.

## Ausgewählte Projekte aus dem Ressort Aus- und Weiterbildung

### e-Learning – ein modernes Konzept für die Ausbildung von schweißtechnischem Personal

Traditionell erfolgt die Ausbildung von schweißtechnischem Personal direkt in den Werkstätten und Laboren der jeweiligen SLV, was insbesondere bei den praktischen Lehrgängen sinnvoll und zielführend ist. Bei überwiegend theoretischen Lehrgängen ist auch computergestütztes Lernen möglich.

Die ersten Fernlehrgänge für Schweißaufsichtspersonen (Teil 1) sind als reine Selbstlernprogramme mit inzwischen mehr als 2000 Absolventen erfolgreich durchgeführt worden. Im Hauptlehrgang Schweißfachingenieur Teil 3 wird mit Blended Learning gearbeitet, einer Kombination aus e-Learning und integrierten Präsenzveranstaltungen. Im Jahr 2004 wurde in der SLV Duisburg der erste Fernlehrgang für Schweißkonstrukteure nach dem Blended-Learning-Konzept entwickelt und auf den Markt gebracht, gefolgt vom Lehrgang für Schweißfachingenieure Teil 3. Dieses Konzept hat sich in Deutschland bewährt; die Umsetzung in englischer Sprache ist erfolgt. Englischsprachige Fernlehrgänge werden heute erfolgreich auf dem Markt eingesetzt.

Aufgrund der stetigen Entwicklung der Informationstechnik wurden diese Fernlehrgänge für weitere Betriebssysteme bzw. Plattformen programmiert. So können moderne Mobilgeräte wie zum Beispiel Tablet-PCs mit Android-Betriebssystem ebenso als Lerninstrumente verwendet werden, wobei die meisten Lerninhalte sowohl on- als auch offline anwendbar sind.

Für die kundenfreundliche Fernausbildung in weiteren Sprachen konnte das EU-Projekt *Leonardo da Vinci* genutzt werden. In Zusammenarbeit mit verschiedenen europäischen Partnern wurden die bestehenden Lehrgangsinhalte in acht weitere Sprachen übersetzt und das in der GSI entwickelte Fernlehrgangssystem in europäische Länder transferiert.

Der Fernlehrgang zum Internationalen Schweißfachingenieur bzw. zum Internationalen Schweißtechniker Teil 1 in englischer Sprache – dem IWE/IWT Blended Learning Lehrgang – wurde im Rahmen dieses Projektes um mehrere Sprachen erweitert. Derzeit läuft ein neues EU-Projekt mit der Erarbeitung weiterer zwei Sprachen, so dass dieses Lehrgangsangebot zukünftig in insgesamt dreizehn Sprachen zur Verfügung stehen wird.



Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Frank Moll (moll@slv-duisburg.de)

*Übersicht der durchgeführten EU Projekte und die teilnehmenden Länder:*

DISTOOLWELD November 2009 - Oktober 2011



- Rumänien
- Portugal
- Polen
- Italien

INNOVJOIN Oktober 2010 - September 2012



- Bulgarien
- Türkei
- Spanien
- Slowakei

E-WELD Oktober 2012 - September 2014



- Kroatien
- Ungarn

**Ausbildung von Schweißaufsichtspersonal in englischer Sprache**

Seit mehr als 10 Jahren bietet die SLV Duisburg ihre Lehrgänge für die Ausbildung von internationalem Schweißaufsichtspersonal auch in englischer Sprache an. Bis 2003 wurden diese Lehrgänge ausschließlich als Präsenzlehrgänge durchgeführt. Seit 2004 kann der erste Teil der Ausbildung als Fernlehrgang absolviert und damit die Präsenzzeit in Deutschland deutlich reduziert werden. Seit 2009 besteht zusätzlich die Möglichkeit, auch Teil 3 der Ausbildung als Blended Learning zu absolvieren und die Zeit für das sogenannte *Classroom Learning* praktisch zu halbieren, wodurch sich wiederum die Präsenzphasen und damit die Ausfallzeiten in der Firma auf zwei Monate reduzieren lassen. So werden Unterbringungskosten gespart; eine variable und flexible Planung wird möglich.



Teilnehmer des internationalen IWE/IWT- Lehrgangs in Duisburg

Die Präsenzphasen dieses Lehrgangs fanden in den Monaten Mai und Oktober 2012 in Duisburg statt. Alle 15 Kursteilnehmer aus Ägypten, Australien, Italien, Niederlande, Norwegen, Polen, Singapur, UK und den USA bestanden die nötigen Prüfungen und konnten bei der Abschlussfeier ihre Zeugnisse in Empfang nehmen. Die Fernlehrgänge bzw. das Blended Learning Konzept sind integraler Bestandteil des Ausbildungsangebotes der GSI. Das mehrsprachige Lehrgangsangebot sichert die Stellung der GSI als Anbieter von schweißtechnischer Aus- und Weiterbildung auf den internationalen Märkten auch zukünftig.

**i** Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Frank Moll (moll@slv-duisburg.de)

### Lehrerweiterbildung unter dem Motto Praxis erleben – Bildung gestalten

Im Oktober 2012 fand in der SLV Halle GmbH die 3. Lehrerweiterbildungsveranstaltung mit mehr als 100 Lehrern aus Halle (Saale) und der umliegenden Region statt. Ziel der von der Initiative Unternehmen für die Region ins Leben gerufenen Weiterbildung ist die enge Verzahnung zwischen Wirtschaft und Schule. Die Berufsorientierung im Bereich Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (kurz MINT) stand im Fokus der Veranstaltung, deren Anliegen es ist, Lehrern einen praktischen Einblick in die Welt der MINT-Berufe zu geben, sie als Multiplikator in den Schulen zu gewinnen und langfristig mehr Schülerinnen und Schüler für die sogenannten MINT-Berufe zu interessieren.



Vorstellung der DVS-Materialsammlung für Lehrer *Schweißen macht Schule* durch Herrn Silvio Schulz, SLV Halle

Neun beteiligte Unternehmen stellten die verschiedenen Berufe vor und referierten über deren Entwicklungsperspektiven. Die SLV Halle stellte in einem Vortrag die beruflichen Möglichkeiten und Chancen in der Schweiß- und Prüftechnik vor. Beim anschließenden Rundgang durch die Werkstätten und Labore erhielten die Lehrer und Lehrerinnen einen Einblick in die verschiedenen Prozesse und Verfahren der Schweißtechnik.

Die Gesprächsrunden in den einzelnen Unternehmen dienen gleichzeitig dazu, den Weg für eine zukünftige Zusammenarbeit zwischen Schulen und Unternehmen zu ebnen. Ansatzpunkte sind Schüler- und Lehrerpraktika, Betriebsbesuche und Unterstützung bei Schulprojekten verschiedenster Art. Ergänzt werden diese Initiativen durch das DVS-Projekt *Schweißen macht Schule*, mit welchem den Lehrern attraktives Material zur Unterrichtsgestaltung zur Verfügung gestellt wird.

**i** Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Silvio Schulz (schulz@slv-halle.de)

Informationen zum DVS-Projekt *Schweißen macht Schule* sind bei der DVS-Hauptgeschäftsstelle in Düsseldorf unter [anke.wiesner@dvs-hg.de](mailto:anke.wiesner@dvs-hg.de) verfügbar.

### Lernen 2.0 – Individuelle Schulungen mit Lernmanagement-Software

Das Gebiet der Schweißtechnik unterliegt einem stetigen technischen Wandel. Neue Werkstoffe, harmonisierte Regelwerke und neue Produktionstechniken erhöhen nicht nur die qualitativen Anforderungen an die Produkte, sondern auch an das schweißtechnische Personal. Um mit dieser Entwicklung Schritt halten zu können, werden kontinuierliche Schulungen immer bedeutsamer. Die SLV Duisburg erarbeitete daher gemeinsam mit der Technologie+Service GmbH ein auf das Unternehmen des Kunden maßgeschneidertes, interaktives schweißtechnisches Lernmanagementsystem.

Digitale Lehrmedien ermöglichen flexible und auf den jeweiligen Schulungsteilnehmer zugeschnittene Aus- und Weiterbildungskonzepte. Aus diesem Grund hat die GSI mbH diese Form der Wissensvermittlung lange schon in ihr Konzept und in ihr Ausbildungsangebot integriert; der Einsatz von CBT-Programmen (Computer Based Training) in der schweißtechnischen Ausbildung hat bereits Tradition. Schon im Jahr 1988 wurde an der SLV Duisburg ein erstes Projekt für einen Lehrfilm des Instituts für berufliche Bildung BIBB bearbeitet. Mit der Entwicklung verschiedener Fernlehrgänge nach dem *Blended Learning*-Konzept (der Kombination aus Präsenzveranstaltung und *Computer Based Training*) wurde das CBT-Programm ausgebaut.

Mittlerweile haben beispielsweise über 1.000 Lehrgangsteilnehmer den deutschsprachigen Teil 1 im Bereich Schweißfachingenieur und Schweißtechniker und rund 150 Lehrgangsteilnehmer den englischsprachigen Teil 1 als Fernlehrgang absolviert. Aufgrund weiterer Optimierung und Weiterentwicklung der Fernlehrgangskurse wurde Anfang 2011 eine internetbasierte Lernmanagement-Plattform (LMS) gestartet, die der Bereitstellung

von Lerninhalten und der Organisation von Lernvorgängen dient. Das Lernmanagement bietet eine große Palette an Einsatzmöglichkeiten bei der Durchführung und Organisation von Lehrgängen und Schulungen.

Die Erfolgsgeschichte der Fern- und Blended-Learning-Schulungen soll nun mit der Entwicklung individueller Firmenschulungen auf der Lernmanagement-Plattform fortgesetzt werden. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde dazu zusammen mit der Technologie+Service GmbH ein internetbasiertes Schulungsprogramm entwickelt, das die Besonderheiten der vielseitigen Tätigkeitsbereiche einer Firma berücksichtigt. Es wurden Schulungsmodulare entwickelt, die anschließend zu verschiedenen Kursen zusammengefügt wurden.

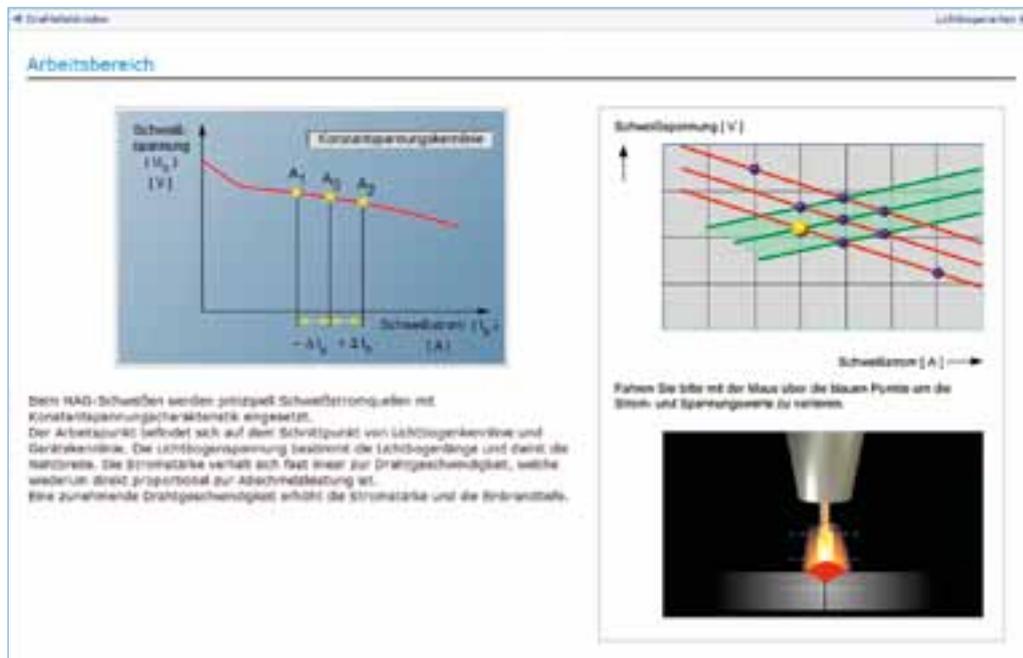
Der Schulungsinhalt umfasst eine Einführung in die Schweißtechnik, Wissen zum entsprechenden Schweißverfahren und zur Arbeitssicherheit. Ein Schweißer hingegen wird darüber hinaus noch in einem Aufbaukurs geschult. Dieser Kurs beinhaltet die Themen Lichtbogentechniken, Werkstoffkunde und zerstörungsfreie Prüfverfahren. Mit den verschiedenen Modulen kann jeder geschult werden, der in seiner täglichen Arbeit einen Schweißbrenner in die Hand nimmt.

So können neben Schlossern und Schweißern auch die Mitarbeiter der Krantechnik-, Mechanik-, Montage- und Reparaturabteilung individuell geschult werden. Die Schulungsmodulare sind didaktisch so aufgebaut, dass sowohl verschiedene Lerntypen als auch eventuelle Sprachbarrieren von Nichtmuttersprachlern berücksichtigt werden können.



Startseite des Lernmanagementsystems

Der Schulungsinhalt wird kurz und bündig in Textform dargestellt und durch ausführliche Audiokommentare, Grafiken, interaktive Animationen und Videos ergänzt. Bei der Auswahl der Inhalte wurden Erkenntnisse aus der werksinternen Produktionskontrolle und aus internen Fachgesprächen berücksichtigt. Mit diesem Schulungssystem kann nicht nur die Kompetenz der Mitarbeiter gezielt gesteigert werden, sondern gleichzeitig auch die Produktqualität.



Beispiel für die didaktische Vermittlung des Schulungsinhaltes

Der Vorteil einer internetbasierten Schulung außerhalb der Arbeitszeiten liegt für das Unternehmen darin, dass der Mitarbeiter in der Produktion nicht ausfällt. Ein Mitarbeiter, der in seiner Freizeit an einer Schulung teilnimmt, erhält neben dem Anreiz der persönlichen Weiterbildungsmöglichkeit eine Bonuszahlung für bestandene Leistungsüberprüfungen. Die Schulungskurse sind außerdem so aufgebaut, dass sie jederzeit auch als Präsenzpräsentation durchgeführt werden können.

Die Lernmanagementplattform ist ein flexibles System, das stets an den aktuellen Bedarf der Produktion, an die Wünsche der Mitarbeiter oder an die sich stetig ändernden Normen angepasst werden kann. In Zukunft sollen die Schulungsmodulare so ausgebaut werden, dass sie auch in das Ausbildungsprogramm des Unternehmens integriert werden können.

Parallel wird das System in weiteren Unternehmen der Muttergesellschaft Thyssen Schachtbau eingeführt. Die Anzahl der Schulungsteilnehmer wird dadurch auf mehr als 60 ansteigen. Denkbar sind außerdem projektbezogene Schulungskurse, die über mögliche Problematiken neuer Schweißaufgaben im Vorfeld informieren und das dazugehörige Fachwissen vermitteln.

Die Weiterentwicklung dieser Lernmanagementsysteme werden die direkte und unternehmensspezifische Vermittlung von schweißtechnischem Wissen langfristig verbessern.



Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Frank Moll (moll@slv-duisburg.de)

### Neubau in Gelsenkirchen – Moderne Schweißerkabinen erstmalig mit computergestützter Schweißerausbildung verknüpft

Zur Einweihungsveranstaltung der modernsten Ausbildungsstätte Europas am 10. Mai 2012 lud die GSI in die neu erbaute Ausbildungswerkstatt nach Gelsenkirchen ein. Inmitten der Werkstatthalle hörten über 200 Partner und Gäste die Rede des Gelsenkirchener Oberbürgermeisters Frank Baranowski, der u. a. über die Notwendigkeit guter Ausbildung in der Region referierte: „Die Lehrwerkstatt garantiert uns, dass die Gelsenkirchener Handwerks- und Industriebetriebe auch in Zukunft sehr gut ausgebildete Beschäftigte haben werden.“

Ein weiteres Highlight der Veranstaltung war die Präsentation von Frank Busemann, ehemaliger Zehnkämpfer und Silbermedaillengewinner der Olympischen Spiele in Atlanta. Busemann sprach über den Schweißer als Leistungsträger und schlug gekonnt die Brücke von sportlicher zu beruflicher Herausforderung. Trainingskonzepte aus dem Leistungssport sollen zukünftig auf die Schweißerausbildung übertragen werden.

Neben den 65 hochmodernen Schweißerkabinen und einer computergestützten Schweißerausbildung sahen die Gäste bei der Werkstattbesichtigung auch die Anlagen für Elektro- und Metalltechnik des Ausbildungsverbundes, dem heute über 50 Unternehmen angehören.

Mit diesem Neubau realisierte die GSI modernste Ansätze: Die Aufhebung der Schere zwischen Theorievermittlung im Unterrichtsraum und Praxisarbeit in der Werkstatt war bei der Planung der Werkstatt eines der Schlüsselziele. Deshalb wurden an der Längsseite der Werkstatt alle Unterrichts-, Labor-, Ausbilder- und Lehrerräume integriert. Durch die Bereitstellung kurzer Wege, die Verzahnung von Theorie und Praxis und die Übersichtbarkeit der Arbeitsplätze durch den Ausbilder gelingt eine moderne Ausbildung.



Weitere Informationen zum Lehrgangsangebot / Ansprechpartner:  
Wolfgang Hildebrand-Peters (hildebrand@gsi-slv.de)

### Erste Ausbildung *Fachbauleiter Spannungsausgleich* in der Türkei

Die SLV Hannover wurde im Juni 2012 durch die türkische Oberbauschweißfirma Yapiray beauftragt, analog zur deutschen Ausbildungsrichtlinie eine Ausbildung für insgesamt 15 Teilnehmer zum *Fachbauleiter Spannungsausgleich* in Ankara durchzuführen. Dieses Fachpersonal wird in allen Eisenbahninfrastrukturen benötigt, um beim Neubau bzw. bei Instandsetzungsarbeiten die sicherheitsrelevante Tätigkeit der Bauleitung zur Herstellung lückenlos verschweißter Gleise und Weichen durchzuführen und definierte Spannungsverhältnisse im Gleis herzustellen.

Die Anerkennung der Ausbildung und der durch die SLV Hannover auszustellenden Zertifikate gemäß der geltenden Richtlinien der TCDD ist gegeben. (TCDD ist die staatliche Eisenbahngesellschaft der Türkei).



Teilnehmer der Ausbildung, vordere Reihe stehend (1. v.r.): Herr Borges (SLV Hannover), hintere Reihe stehend (Mitte): Verantwortliche der TCDD, Herr Boldt (SLV Hannover)

Nach Vermittlung der theoretischen und praktischen Grundlagen zu den DB-zugelassenen Schweißverfahren bei der TCDD wurden die physikalischen und technischen Grundlagen vermittelt, bevor Technologien zur Herstellung von lückenlos verschweißten Gleisen und Weichen inklusive der Schienenbefestigungen behandelt und auf konstruktive Besonderheiten eingegangen wurde. Für eine in diesem Zusammenhang wichtige praktische Übung wurde den Teilnehmern durch die TCDD ein Gleisabschnitt im Bahnhof Gazi – Ankara bereitgestellt. Dort wurden, nach entsprechender Baustellenabsicherung durch die TCDD, die Schienen getrennt, gelöst und nach zuvor getroffenen Festlegungen in diesem Gleisabschnitt ein neuer Spannungszustand nach den Regeln der DB Netz AG hergestellt. Das Verschweißen der Schienen erfolgte aluminothermisch, die erforderliche Dokumentation des durchgeführten Spannungsausgleiches führten die Teilnehmer in den Schulungsräumen der TCDD durch. Des Weiteren wurde als Nachweis zum fachkundlichen Kenntnisstand ein schriftlicher Leistungsnachweis absolviert, bevor dann abschließend die mündliche Prüfung erfolgte.

**i** Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Thomas Boldt ([boldt@slv-hannover.de](mailto:boldt@slv-hannover.de))

## Forschung und Entwicklung

### Allgemeiner Teil

Die Niederlassungen der GSI sind aktive Partner in anwendungsorientierten Forschungsvorhaben und in der direkten Auftragsforschung von Unternehmen aus Industrie und Handwerk. Das Bearbeiten von FuE-Themen geschieht entweder im Rahmen öffentlich geförderter, wettbewerbsvorlaufender Projekte oder durch private Finanzierung in direkter Zusammenarbeit mit Unternehmen. Daneben existieren unterschiedliche Modelle der Zusammenarbeit mit Industriepartnern, zum Beispiel durch die Mitwirkung in projektbegleitenden Ausschüssen oder auch durch eine geförderte Kooperationsforschung. Grundlage sind in jedem Fall qualifiziertes Personal und moderne Ausstattungen. Durch den möglichen Rückgriff auf akkreditierte Prüflabors bieten die Niederlassungen der GSI zusätzliche Kompetenzen an.

Ein ganz wesentliches Ziel der Forschungsaktivitäten ist der Transfer der Ergebnisse in die Wirtschaft. Durch das breite Spektrum an Bildungsangeboten sowie durch zahlreiche Tagungen, Kolloquien und Seminare verfügt die GSI hier über eine hervorragende Position. Die verschiedenen Dienstleistungsangebote und die vielfältigen Kontakte zu Unternehmen bilden eine weitere Grundlage zur Findung und Bearbeitung von Forschungsthemen, zur Bildung von Projektverbänden und schließlich zum Transfer bzw. zur Verwertung der Forschungsergebnisse.

Die inhaltlichen Schwerpunkte betreffen einerseits das gesamte technologische Spektrum der GSI und damit die unterschiedlichsten Schweißprozesse, sind aber auch ausgerichtet auf werkstofftechnische sowie prüftechnische Themen und dienen nicht zuletzt der Weiterentwicklung von Instrumenten der theoretischen und praktischen Ausbildung. Fernlehrgangsprodukte der GSI und der Einsatz von VWTS – Virtual Welding Training Systems (virtuellen Schweißtrainersystemen) in der praktischen Ausbildung sind hier typische Beispiele.

Im Sinne der Umsetzung einheitlicher Qualitätsstandards für die betreffenden Niederlassungen erfolgte 2013 die Erarbeitung eines *QM-Handbuchs FuE*.

Die Planung, Durchführung und Finanzierung von vorwettbewerblichen Projekten erfolgt im Rahmen der industriellen Gemeinschaftsforschung über die DVS-Forschungsvereinigung *Schweißen und verwandte Verfahren* mit einer Förderung durch die AiF Allianz Industrie Forschung aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi), über weitere Projektträger des BMWi und des BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) sowie verschiedene Maßnahmen der EU.

Im Geschäftsjahr 2012 wurden 13 öffentlich geförderte Vorhaben zum Abschluss gebracht und weitere Projekte direkt mit Industriepartnern bearbeitet. Im Folgenden sind Informationen zu einigen ausgewählten Forschungsvorhaben zusammengefasst.

Beispielsweise werden neuere Ergebnisse zum Reibpunktschweißen von Aluminiumlegierungen und zur Elektrodenbearbeitung für das Widerstandspunktschweißen von Aluminiumlegierungen gezeigt. Ausführlicher werden Ergebnisse zum Rührreißschweißen von Leichtbaustrukturen für Schiffsaufbauten vorgestellt.

Darüber hinaus wird auf Ermüdungskennwerte für geschweißte Fachwerke aus Rundhohlprofilen eingegangen sowie neue Informationen zur Wirtschaftlichkeit beim Schweißen von Profilen und Rohrsegmenten aus hochfesten Stählen präsentiert.

## Ausgewählte Projekte aus dem Ressort Forschung und Entwicklung

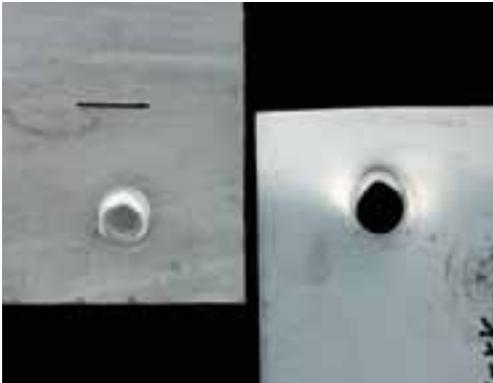
### Reibpunktschweißen von Überlappverbindungen an Aluminiumknet- und Aluminiumgusslegierungen im Vergleich

Das Reibpunktschweißen ist ein vergleichsweise neues Fügeverfahren mit geringer Wärmebeeinflussung für Überlappverbindungen, das bevorzugt für Nichteisenmetalle verwendet wird.

Im Rahmen eines öffentlich geförderten Forschungsvorhabens wurden die prozesstechnischen Abläufe für Knet-, Guss- und PM-Aluminiumwerkstoffe unterschiedlicher Blechdicke und Oberflächenbeschaffenheit untersucht, optimiert und die erzielbaren Verbindungseigenschaften ermittelt. Das Reibpunktschweißen von Knet-, Guss- und PM-Aluminiumwerkstoffen ist mit großer Prozesssicherheit möglich. Ein weiterer positiver Aspekt des Reibpunktschweißens ist die problemlose Verbindung der Aluminiumblechwerkstoffe mit einer Klebstoffzwichenschicht. Die Schweißparameter können auf die werkstofflichen und geometrischen Randbedingungen abgestimmt werden.

Für Werkstoffkombinationen bzw. Blechdickenvariationen, auch Dreiblechverbindungen, ist kein Werkzeugwechsel erforderlich. Die Verbindungen weisen bei allen untersuchten Werkstoff- und Blechdickenkombinationen im Querschliff keine erkennbaren Fehler auf. Auch im Vergleich mit dem Widerstandsschweißen und dem Clinchen wird das Reibpunktschweißen positiv bewertet. Die Scher- und Kopfzugkräfte sind deutlich größer. Die Schwingfestigkeit ist vergleichbar gut. Die Mobilität und die Zugänglichkeit am Bauteil sind durch das geringe Gewicht und die Ausführung der Anlage als C-Zange gewährleistet.

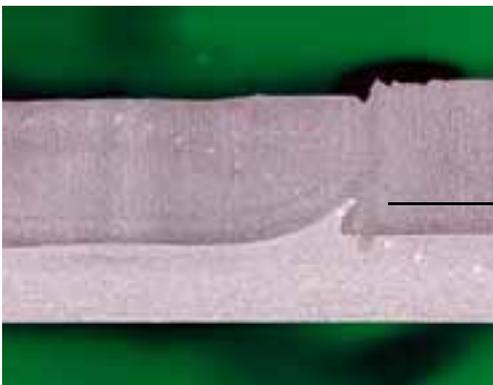
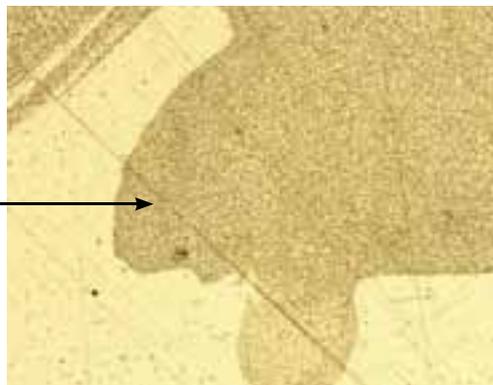
Die Forschungsergebnisse wurden durch eine Prototypenanwendung erfolgreich in eine Serienanwendung übertragen. Die Scherzugkräfte liegen deutlich über denen der geclinchten Verbindung. Die Sichtseite bleibt blecheben und die Fügeseite ist gratfrei.



a) Übersicht Scherzugprobe



b) Detail Scherzugprobe, FS = 6,8 kN

c) Querschliff, Ätzmittel: Alu-Makro  
nR = 2.000 1/min, sR = 2,5 mm, tR = 1,6 s

d) Detail, Ätzmittel: Alu-Mikro

Bruchbilder und Querschliffe der Reibpunktschweißverbindung,  
AlSi12(Fe) (AC-44300), t = 2,5 mm mit AlMg3Mn0,4 (AW-5018), t = 1,5 mm

Mit den in diesem Forschungsvorhaben gewonnenen Erkenntnissen und den damit eröffneten neuen Anwendungsmöglichkeiten unterstützt die SLV München die Industrie bei der Einführung neuer Werkstoffe und Fertigungsprozesse für die wirtschaftliche Herstellung innovativer Produkte. Mit den Untersuchungsergebnissen lässt sich eine deutliche Steigerung der Qualität, der Produktivität und der Wirtschaftlichkeit für ein erweitertes Anwendungsspektrum beim Punktschweißen realisieren.



Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Ludwig Appel (appel@slv-muenchen.de)

*Dieses Forschungsvorhaben wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie gefördert.*

### Forschungsthema FSW-Ship – Rührreibgeschweißte Leichtbaustrukturen für Schiffsaufbauten

Der wirtschaftliche Einsatz des Rührreibschweißens für das Fügen von Leichtbaustrukturen setzt eine Identifikation der geeigneten Bereiche im Schiff voraus und erfordert eine konstruktive (fertigungsgerechte) Gestaltung dieser Strukturen. Somit führt nur die Kooperation von Schiffbauern (Werften), Verfahrenstechnikern und Konstrukteuren zur Entwicklung und Anwendung von rührreibgeschweißten Strukturen im Schiffbau.



Rührreibschweißen einer Aluminium/Stahlverbindung  
(während des Prozesses)



Schliffbild einer Aluminium/Stahlverbindung

Ziel des hier kurz umrissenen Vorhabens ist der wirtschaftliche Einsatz des Fügeverfahrens *Rührreibschweißen* beim Bau von Leichtbaustrukturen für Schiffsaufbauten. Über die Erörterung typischer Anwendungen und Einsatzbereiche sollen die technische Umsetzung diskutiert und der wirtschaftliche Nutzen nachgewiesen werden. Dies betrifft sowohl die Fertigung dieser Strukturen und deren Integration (Montage) auf dem Schiff, als auch deren Betriebsverhalten. Neben dem Nachweis der höheren Produktivität durch den Einsatz des Rührreibschweißens als Fügeverfahren bei der Fertigung von Schiffsaufbauten sollen ebenfalls die verbesserten Produkteigenschaften in der Betriebsphase der Schiffe aufgezeigt werden.

Die Integrationsfähigkeit von Leichtbaustrukturen aus Aluminium (Aufbauten) in den Stahlschiffkörper und damit die Verbindung unterschiedlicher Materialien soll mittels Rührreibschweißen verbessert werden. Gleichzeitig werden Möglichkeiten der Materialdickenreduzierung durch die höheren Festigkeitswerte rührreibgeschweißter Verbindungen ausgelotet. Spezifische Anforderungen des Rührreibschweißens an die Anlagentechnik werden im Ergebnis der Vorhabensbearbeitung definiert.

Darüber hinaus sollen einerseits die Wettbewerbsfähigkeit der an der Konstruktion und am Bau von Schiffsaufbauten beteiligten Partner (Werften, Ingenieurbüros) erhöht werden, andererseits sollen die für den Passagier- und Fährschiffbau objektiven Ergebnisse weiteren deutschen Werften zufließen. Das Gesamtziel beinhaltet somit sowohl das Produkt Schiffsaufbauten als auch deren wirtschaftliche Fertigung.

Durch die Nutzung der Ergebnisse dieses Forschungsvorhabens sollen nicht mehr nur die derzeit im Schiffbau üblichen großen Paneele genutzt, sondern kleinere und spezielle Elemente effektiv hergestellt werden. Die GSI SLV Berlin-Brandenburg verfügt über die nötige Erfahrung und Maschinentchnik, um typische Anwendungsbereiche des Rührreibschweißverfahrens, die technische Machbarkeit und die wirtschaftliche Nutzbarkeit zu testen.

Zusammenfassend lassen sich die Ziele des Teilvorhabens wie folgt definieren:

- Prüfung der Realisierbarkeit
- Erarbeitung der Prozess-Parameter
- Bewertung der rührreibgeschweißten Verbindungen durch zerstörungsfreie und zerstörende Untersuchungen.

Im Ergebnis erhalten die Unternehmen einen praxisorientierten Zugang zur FSW-Technologie.



Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Ralf Boywitt (ralf.boywitt@slv-bb.de)

*Dieses war ein Verbundprojekt und wurde durch das PTJ (Projektträger Jülich – Projektträger für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie) unter dem Förderkennzeichen 03SX302C gefördert.*

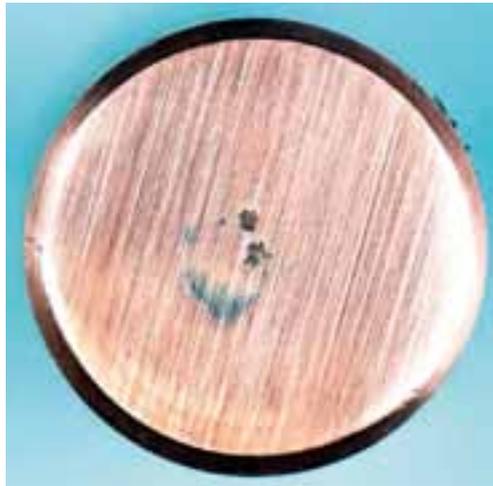
#### Entwicklung eines geeigneten Elektrodenbearbeitungsverfahrens für das Widerstandspunktschweißen von Aluminiumwerkstoffen

Untersucht wurde die Verlängerung der Elektrodenlebensdauer beim Widerstandspunktschweißen von verschiedenen Aluminiumblechwerkstoffen durch eine geeignete Vorbereitung bzw. variierende Bearbeitungszyklen der Elektrodenoberfläche. Ermittelt wurde der Einfluss von gefrästen, geschliffenen und polierten Elektrodenoberflächen. Die Durchführung der Schweißversuche erfolgte mit einer geeigneten robotergeführten Mittelfrequenz-Punktschweißzange.

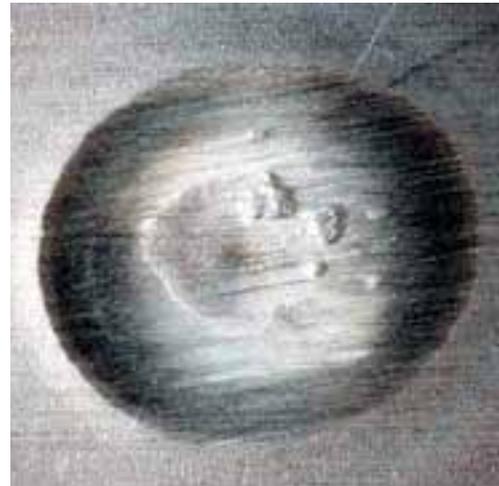
Als Kriterien für das Lebensdauerende wurden Punktdurchmesser und Prozessfähigkeitswert festgelegt. Die Ergebnisse zeigen auf, dass das Widerstandspunktschweißen von Aluminiumlegierungen mit guter Prozesssicherheit möglich ist, wenn frühzeitig eine Elektrodenbearbeitung mit geringem Abtrag, beispielsweise Polieren, erfolgt.

Bei hohen Anforderungen an die Oberflächenqualität der Schweißpunkte sind ca. 30 Punkte möglich. Bei einer möglichst frühzeitigen Polierbearbeitung der Elektroden nach diesen 30 Punkten werden die Anlegierungsrückstände auf der Elektrode vollständig entfernt und es bilden sich fast keine Erosionsstellen.

Mit Anwendung der Polierbearbeitungsintervalle nach jeweils 30 Punkten sind mit einem Elektrodenpaar mehrere tausend Schweißpunkte möglich. Danach treten stärkere Anlegierungen auf, die aber den Punktdurchmesser nicht negativ beeinflussen.



a) geringe Erosionen auf der Arbeitsfläche  
Elektrodenoberfläche nach 35 Nachbearbeitungs-Intervallen



b) Punktoberfläche nach dem 35. Nach-bearbeitungsintervall

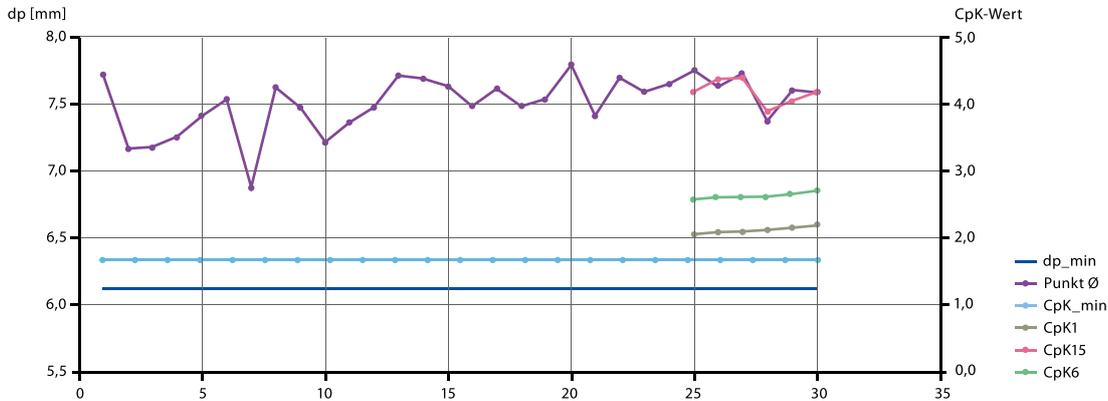
Schweißparameter und Randbedingungen:

FE = 7,5 kN, tS = 160 ms, IS = 37,5 kA, DEl = 20 mm, Rauigkeit: 4,0 µm

Bild: Elektroden- und Schweißpunktoberfläche nach 35 Intervallen je 30 Schweißpunkten und Elektrodenbearbeitung mit Schleifmedium AMTRU Vlies fein

Werden schlechtere Oberflächenqualitäten zugelassen, sind ca. 60 Schweißpunkte möglich, auch nach Nachbearbeitungsintervallen. Jedoch muss dann zusätzlich zur Polierbearbeitung ein Elektrodenfräsen durchgeführt werden, um die stärkeren Anlegierungen vollständig zu beseitigen. Dadurch wird die Elektrodenlebensdauer reduziert, da der Abtrag deutlich höher ist. Restrückstände auf der Elektrodenoberfläche beeinträchtigen nur das Erscheinungsbild des Schweißpunktes. Eine Rangliste der untersuchten Bearbeitungsmethoden ist auf Seite 33 dargestellt.

Durch die aus den Ergebnissen des Projektes gewonnenen Erkenntnisse sind grundlegende Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Einsatz des Widerstandspunktschweißens von Aluminiumlegierungen in der Serienfertigung geschaffen worden.



a) Auswertung der ermittelten Punktdurchmesser nach 35 Intervallen je 30 Schweißpunkten – Schleifmedium Vlies fein

	Kriterium							
	Erfüllung CpK		Elektrodenlebensdauer		Bearbeitungsintervall		Oberflächengüte	
1.	Pol. 30	3,6	Pol. 30	3,6	Frä. 100	3,3	Pol. 30	3,6
2.	Mfrä. 30	3,6	Mfrä. 30	3,6	Pol. 50	2,5	Mfrä. 30	3,6
3.	Schl. 30	3,5	Schl. 30	3,5	Pol. 60	2,5	Schl. 30	3,3
4.	Mfrä. 40	3,4	Pol. 40	3,3	Mfrä. 30	2,5	Mfrä. 40	3,2
5.	Pol. 40	3,2	Mfra. 40	3,1	Mfrä. 40	2,5	Frä. 30	3,1
6.	Pol. 50	3,1	Pol. 50	3,0	Mfrä. 50	2,5	Frä. 40	2,9
7.	Frä. 100	3,1	Schl. 40	3,0	Pol. 30	2,5	Mfrä. 50	2,8
8.	Mfrä. 50	3,0	Pol. 60	2,8	Schl.30	2,4	Pol. 40	2,8
9.	Frä. 30	3,0	Schl. 50	2,7	Pol. 40	2,4	Frä. 100	2,7
10.	Frä. 40	3,0	Mfrä. 50	2,3	Schl. 40	2,3	Frä. 50	2,5
11.	Schl. 40	2,9	Frä. 30	2,1	Schl. 50	2,3	Pol. 50	2,4
12.	Frä. 50	2,9	Frä. 40	2,1	Frä. 40	2,2	Schl. 40	2,4
13.	Schl. 50	2,7	Frä. 100	2,0	Frä. 50	2,2	Schl. 50	2,2
14.	Pol. 60	2,7	Frä. 50	1,6	Frä. 30	2,1	Pol. 60	1,9

4,0-3,6 ausgezeichnet  
 3,5-3,1 sehr gut  
 3,0-2,6 gut  
 2,5-2,1 befriedigend  
 2,0-1,6 ausreichend

b) Bemerkung: Pol.xx: Polieren nach xx Punkten, Schl.: Schleifen nach xx Punkten, Frä.xx: Fräsen nach xx Punkten, Mfrä.xx: Minimalfräsen nach xx Punkten

Auswertung der Punktdurchmesser und Rangliste der Bearbeitungsverfahren für die Aluminiumlegierung AW5182 (1,5 mm)



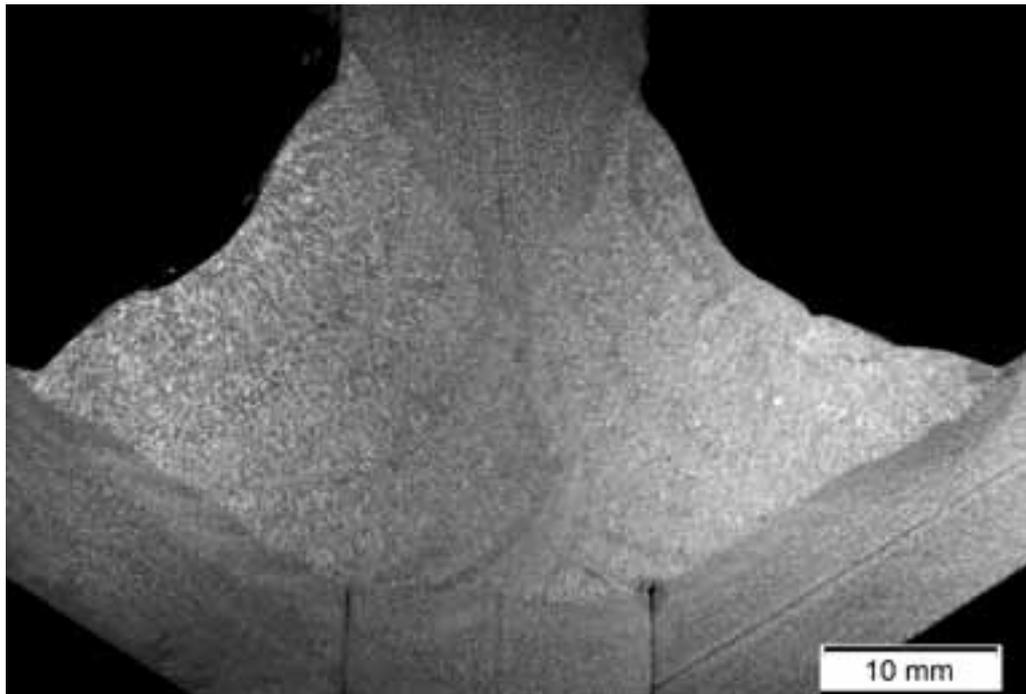
Ansprechpartner:  
 Dipl.-Ing. Thomas Bschorr (bschorr@slv-muenchen.de)

Gefördert durch:  
  
 aufgrund eines Beschlusses  
 des Deutschen Bundestages

*Dieses Forschungsvorhaben wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.*

### Ermüdungsgerechte Fachwerke aus Rundhohlprofilen mit dickwandigen Gurten

Geschweißte Hohlprofilkonstruktionen unter Ermüdungsbeanspruchung sind im Bauwesen und im Maschinen- und Anlagenbau weit verbreitet. Besonders häufig treten geschweißte Hohlprofilknoten mit K-Form auf, die deshalb Gegenstand dieses Forschungsvorhabens waren. In jüngster Zeit werden vermehrt dickwandige Konstruktionen eingesetzt, für deren Bemessung es noch keine entsprechenden Vorschriften gibt.



Makroschliffbild einer MSG-Reparaturschweißung mit Fülldraht

Das Verbundprojekt der SLV Halle wurde gemeinsam mit der Universität Stuttgart (Institut für Konstruktion und Entwurf), der Universität der Bundeswehr München (Institut für konstruktiven Ingenieurbau) und der FH München (Institut für Stahl- und Leichtmetallbau) bearbeitet. Dabei sollte die Herstellung der Versuchskonstruktion in einem Fertigungsbetrieb überwacht, eigene MSG-Schweißversuche zur Simulation der Bedingungen im Bereich der Kronenferse durchgeführt und bewertet sowie schließlich eine Schweißdokumentation angefertigt werden.

Die Versuche wurden mit einem Massivdraht und einem rutilen Fülldraht in den Schweißpositionen PB und PF durchgeführt. Mit den geschweißten Kleinproben wurden Ermüdungsfestigkeitsuntersuchungen durchgeführt. Das Versagen der mit Kehlnähten geschweißten Verbindungen (Kronenferse) erfolgte am Steg zwischen den Wurzelfußpunkten, so dass für diese Schweißverbindung auch eine Reparaturtechnologie in Betracht kam. Die Reparaturtechnologie beinhaltete das Ausarbeiten der fehlerhaften Schweißnaht, die Nahtvorbereitung durch Schleifen und das Reparaturschweißen mit Massiv- und rutilen Fülldraht in den Positionen PB und PF sowie anschließendes Reinigen der Nahtoberflächen.

Aus den geschweißten Verbindungen wurden mechanisch Kleinproben zur Ermittlung der Ermüdungsfestigkeit herausgearbeitet und Makroschliffe angefertigt. Das Bild, das den Makroschliff der Fülldrahtreparaturschweißung zeigt, belegt die Überdeckung der beiden Kehlnahtschweißverbindungen und somit eine vollständige Beseitigung des Fehlers.



Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Jörg Herrmann (herrmann@slv-halle.de)

*Das Forschungsvorhaben 325 ZBG wurde aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) gefördert.*

#### Wirtschaftliche Technologien zum Schweißen von Profilen und Rohrsegmenten aus hochfesten Stählen durch Ermittlung des Wärmeeintrags

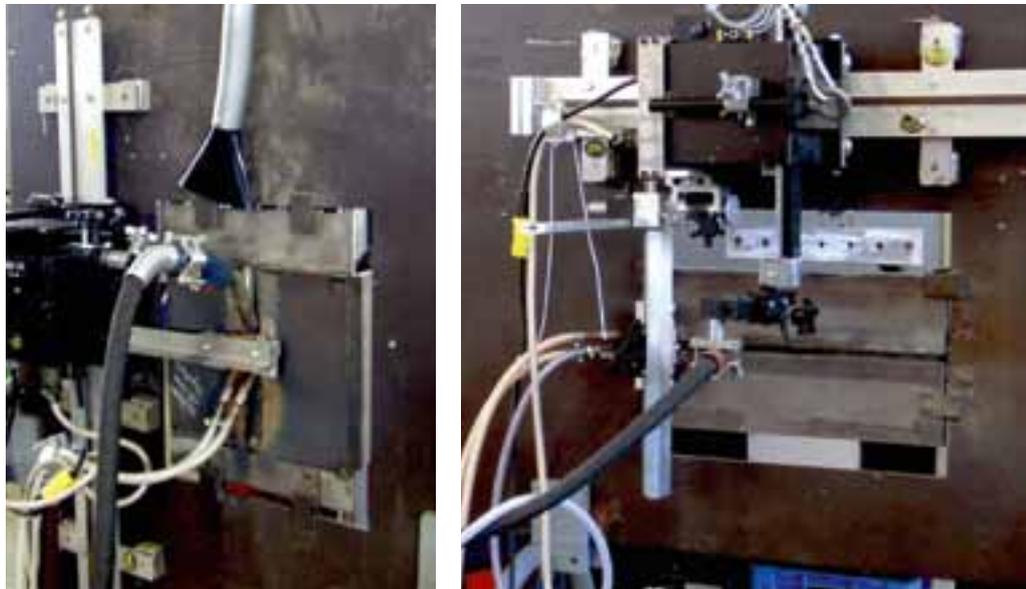
Inhalt dieses Projekts war die Untersuchung des Einflusses vollmechanisch geschweißter MSG-Prozesse mit hoher Lichtbogenleistung und einer (dem manuellen Prozess gegenüber) größeren Schweißgeschwindigkeit auf das Wärmeeinbringen und damit die mechanisch-technologischen Gütewerte hochfester Halbzeuge. Dabei kamen auch modifizierte Schweißprozesse und von den typischen Nahtarten abweichende Schweißverbindungen zum Einsatz. So waren Hohlprofil-Verbindungen und gekrümmte Flächen mit den sich ergebenden Nahtöffnungswinkeln mit unterschiedlichen MSG-Lichtbogenprozessen, in verschiedenen Schweißpositionen und mit verschiedenen Schweißzusatzwerkstoffen wirtschaftlich zu schweißen und neue Technologien zu entwickeln.

Im Rahmen des Projektes sollten Leistungsbereiche von ungepulsten konventionellen und Hochleistungsschweißprozessen mit ein und zwei Drahtelektroden untersucht werden. Das betraf sowohl die werkstoffbezogene Ermittlung der Gütewerte als auch die prozesseitig bezogenen Leistungsparameter.

Die Projektziele bezogen sich auf die Schwerpunkte der Halbzeuge, der Technologieentwicklung und der Qualifizierung von Schweißprozessen. Technologisch sollten Stumpfnähte und Kehlnähte als Sondernahformen geschweißt und die Nahtarten unter Beachtung der Zugänglichkeit bewertet werden. Dabei sollten auch mögliche Besonderheiten an Konstruktionen (wie etwa Kantenbereiche) Beachtung finden. Ein weiterer wichtiger Aspekt war die Vorwärmung bzw. die Wärmeführung beim Schweißen mit den verschiedenen Prozessen, die unter Beachtung der Streckgrenzen der Werkstoffe bzw. der t<sub>8/5</sub>-Zeiten zu erfolgen hatten. Von ausgewählten Technologien erfolgten die analog zu Verfahrensprüfungen durchzuführenden Untersuchungen (Makroschliffe, Härtemessungen, Zugversuche, Kerbschläge).

Zur Qualifizierung der Schweißprozesse sollten zu den leistungsfähigen, bekannten Lichtbogenprozessen innovative Technologien entstehen und modifizierte MSG-Prozesse unter Beachtung der metallurgischen Gegebenheiten weiterentwickelt werden.

Durch die Dokumentation und die Bewertung der Versuchsergebnisse entstand eine prozessbezogene Parameterdatenbank, die potentiellen Nutzern zur Verfügung gestellt werden kann. Ihr konzeptioneller Ansatz erlaubt es, auf der Basis des Prozesses, der notwendigen Nahtvorbereitung und des erzielbaren Schweißergebnisses eine sowohl unter wirtschaftlichen als auch technologischen Gesichtspunkten fundierte Analyse der zu lösenden Schweißaufgabe durchzuführen.



Positionsschweißversuche steigend (PF) links und Quernaht (PC) rechts



**Ansprechpartner:**  
Dipl.-Ing. Jörg Herrmann (herrmann@slv-halle.de)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

*Dieses Forschungsvorhaben wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die AiF gefördert.*

## Qualitätssicherung

### Allgemeiner Teil

Das Leistungsangebot im Bereich Qualitätssicherung der GSI umfasst

- Beratung und Überwachung von Bau- und Fertigung (Schweißarbeiten und Korrosionsschutz)
- Qualifizierung von Schweißverfahren
- Gutachten bei Schadensfällen
- Prüfungs-, Überwachungs- und Zertifizierungsaufgaben in den Bereichen:
  - Herstellerqualifikationen (Stahlbau, Aluminiumkonstruktionen, Bauen mit Betonstahl, Schienenfahrzeugbau, Oberbau, Tankbau und wehrtechnisches Gerät)
  - Produkte des Metallbaus und Druckgeräte

Im Zusammenhang mit der DIN EN 1090 werden im Folgenden einige Projekte vorgestellt. Diese beziehen sich auf die Notifizierung der Zertifizierungsstelle DVS ZERT e.V. sowie auf das Online-Register 1090 und auf praktische Hilfestellungen, die Unternehmen in Vorbereitung ihrer Zertifizierung durch das *SLV Musterhandbuch DIN EN 1090* gegeben werden können. Darüber hinaus wird über die erstmalige Zertifizierung deutscher Stahlhändler berichtet.

### Ausgewählte Projekte aus dem Ressort Qualitätssicherung

#### Hochtemperatur-Werkstoff-Teststrecke HWT II im Großkraftwerk Mannheim

Übergeordnetes Ziel des Verbundprojekts mit 30 industriellen und institutionellen Projektpartnern ist die qualitative und quantitative Ermittlung und Beschreibung des Verformungs- und Versagensverhaltens von dickwandigen Bauteilen und deren Schweißverbindungen aus Nickellegierungen für Hochtemperaturanlagen unter vorwiegend instationärer Beanspruchung. Dieses FE-Verbundprojekt wird durch Mittel der Industrie und der öffentlichen Hand unter dem Förderkennzeichen 03ET 2017 und 03ET 2017B des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie finanziert.

Ausgewiesen wurden dabei folgende Teilziele: Aufbau einer Teststrecke mit dickwandigen Bauteilen aus Nickellegierungen, betriebliche Erprobung mit vorgegebenen betriebsnahen Belastungsbedingungen, numerische Simulation des Bauteilverhaltens unter vorwiegend zyklischer Fahrweise mit thermischer Ermüdung sowie bei Überlagerung von primären Kriechbeanspruchungen durch den Innendruck mit sekundären äußeren Lasten,

Validierung der Simulation mit den Messergebnissen der Teststrecke und Erarbeitung von Empfehlungen zur Herstellung, Auslegung und Betrieb einer Anlage wie das zukünftige 700°C-Kraftwerk.



Mobile Härteprüfung

Die HWT-II-Versuchsanlage wurde in einem Kessel des Großkraftwerks Mannheim installiert, wo Dampf von 530 auf 725 °C aufgeheizt und in die Teststrecke eingespeist wird. Durch einen Bypass ist sichergestellt, dass die Teststrecke bei einer eventuellen Betriebsstörung außer Betrieb genommen werden kann, ohne den Blockbetrieb unterbrechen zu müssen. Im Endüberhitzer werden temperaturabhängig austenitischer Stahl und Nickellegierungen eingesetzt, die neben der thermo-mechanischen Belastung auch einer Beanspruchung aus Korrosion und Oxidation ausgesetzt sind. Der erste Abschnitt des dickwandigen Rohrleitungsbereiches aus Nickellegierungen beinhaltet Rohrbiegungen und Rundnähte mit einem äußeren Durchmesser von etwa 220 mm und einer Wandstärke von 50 mm. Hier wird die Überlagerung der Kriechspannung aus dem Innendruck mit gezielt veränderbaren äußeren Zusatzkräften untersucht. Der anschließende dickwandige Rohrleitungsbereich aus Nickellegierungen wird einer thermischen Wechselbeanspruchung zwischen 400°C und 720°C ausgesetzt. Hier sind Rohrbiegungen, ein Abzweigformstück und Regeleinrichtungen sowie ein sammlerähnliches Strukturbauteil mit Schweißverbindungen zu Überströmleitungen (Kesselrohre) integriert. Die Versuchsstrecke ist aufwändig instrumentiert, um die notwendigen Informationen über Bauteilreaktionen bereitstellen zu können.

Nach dem Projektstart im Jahr 2011 wurde die Teststrecke während der kurzen Revisionsphase des Kessels installiert und im September dieses Jahres erfolgreich in Betrieb genommen. Das Projektende ist planmäßig für Ende 2014 angesetzt. Dem Projektpartner SLV Mannheim kam im Zuge des Aufbaus der Teststrecke die Aufgabe der zerstörungs-

freien Prüfung der über 200 Schweißnähte mittels Sicht-, Farbeindring- und insbesondere Röntgen- und mobiler Härteprüfung zu (s. Foto). Unterstützt wurde die SLV Mannheim von Prüfern der SLV Berlin-Brandenburg und der SLV Saarbrücken, so dass während der Montagephase im Anschluss an die Schweißarbeiten in der Nachtschicht ständig eine Prüfaufsicht und zwei Prüfteams mit jeweils zwei Prüfern für die Röntgenprüfung zum Einsatz kamen.



Ansprechpartner:  
Dr.-Ing. Helmut Nies (nies@slv-mannheim.de)

#### Qualifizierung der WPS über Standardschweißverfahren nach DIN EN ISO 15612

DIN EN ISO 15612 macht Vorgaben zur *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens*: „Diese Norm gibt dem Hersteller einer Schweißkonstruktion die Möglichkeit, Schweißverfahren zu verwenden, die auf Schweißverfahrensprüfungen beruhen, die von anderen Organisationen durchgeführt wurden“.

Die Anwendung der Norm DIN EN ISO 15612 ist sowohl im Rahmen einer DIN 18800-7:2008 (Herstellerqualifikation im Stahlbau) als auch der EN 1090-2:2011 (Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken) möglich. Aufgrund besonderer Randbedingungen wurde die Anwendung bisher kaum praktiziert.

Besteht für eine konkret definierte Schweißausrüstung ein Standardschweißverfahren, kann der Hersteller der geschweißten Bauteile auf einen Katalog von Schweißanweisungen nach DIN EN ISO 15609 und entsprechenden WPQR's zurückgreifen. Der Hersteller kann diese Schweißanweisungen unter Einhaltung der dort festgelegten Schweißparameter für seine Schweißarbeiten nutzen, ohne selbst eine Verfahrensprüfung geschweißt haben zu müssen.

Nur wenn eine Reihe von Randbedingungen eingehalten werden, ist die Qualifizierung von Schweißverfahren beim Hersteller durch den Einsatz eines Standardschweißverfahrens nach DIN EN ISO 15612 grundsätzlich möglich. Der Anwender/Hersteller kann diese Norm unter Berücksichtigung der oben genannten Punkte anwenden. Als Prüfstellen für Standardschweißverfahren nach DIN EN ISO 15612 sowie allgemein für Verfahrensprüfungen stehen die SLVs mit ihren akkreditierten Prüflaboren zur Verfügung.



Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Jörg Mährlein (maehrlein@slv-duisburg.de)

### Bikini-Projekt Berlin

Das in den fünfziger Jahren von den Architekten Paul Schwebes und Hans Schoszberger erbaute sogenannte Bikini-Haus war architektonischer Ausdruck eines neuen Lebensgefühls. Wie viele Perlen an einer Kette sollten die Einzelbauten des Areals aneinandergereiht sein. Ein Gebäude-Ensemble, das Raum für Menschen schaffen wollte. Das mittlere Geschoss zwischen Erd- und Obergeschoss bildete gewissermaßen den Übergang zwischen Natur und Kultur und war offen und als Laubengang („Luftgeschoss“) konzipiert worden, was dem Gebäude eine zweiteilige Struktur verlieh und ihm den Namen *Bikini-Haus* einbrachte.

Ein besonderes Element dieser Architektur ist die Dachlandschaft von der Größe eines Fußballfeldes. Beim derzeitigen aufwändigen Umbau des Gebäudekomplexes wird das ehemalige *Luftgeschoss* wieder herausgearbeitet und zu seiner ursprünglichen Anmutung zurückgeführt. Es wird umseitig vollständig verglast und dadurch die alte Transparenz wiederhergestellt. Die freigestellten Stützen vor der Verglasung erinnern an den ehemaligen Laubengang und spiegeln das Thema der Öffnung wider. Für die Innen- und Außenbereiche wird Betonwerkstein als Bodenbelag verwendet, die Innenfassaden werden offen gestaltet oder mit Glas begrenzt.

Die SLV Berlin-Brandenburg hat die Schweißungen dieses spektakulären Umbaus auf der Baustelle überwacht und zerstörungsfreie Prüfungen durchgeführt.



Bauablauf auf der Baustelle

**i** Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Rainhard Jurzik (rainhard.jurzik@slv-bb.de)

### Notifizierung des DVS ZERT e.V. als Zertifizierungsstelle für die DIN EN 1090-1

Das Europäische Parlament und der EU-Ministerrat hatten im ersten Quartal 2011 die neue EU-Bauproduktenverordnung verabschiedet, die im April 2011 in Kraft getreten war. Diese Verordnung gehört zu den ersten Verordnungen der EU, die Vorgaben hinsichtlich der Anforderungen an zu notifizierende Stellen übernimmt und damit die Akkreditierung als Kompetenznachweis für die Notifizierung der Prüf- und Zertifizierungsstellen im Bauproduktensektor als bevorzugten Weg aufzeigt.

In Deutschland wird die Akkreditierung der Prüf- und Zertifizierungsstellen durch die DAkkS – Deutsche Akkreditierungsstelle die Grundlage für die Notifizierung dieser Stellen bei der Europäischen Kommission sein.

Die Aufgaben der notifizierenden Behörde sollen dem Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) übertragen werden, das bisher bereits für die Anerkennung der Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstellen nach der Bauproduktenrichtlinie zuständig war. Die Frist für die vollständige Umsetzung der BauPVO läuft zum 1. Juli 2013 ab.

Diese Beschlusslage war wesentlich für den DVS e.V., die GSI mbH, deren kooperierende Einrichtungen und den DVS ZERT e.V., der von seinen vorgenannten korporativen Mitgliedern getragen wird. Entscheidend für die Notifizierung ist, dass die Zertifizierungsstelle die notwendige Neutralität und Unparteilichkeit gewährleisten kann.

Der DVS ZERT e.V. geht diesen Weg über eine Erweiterung seiner bestehenden Akkreditierung. Dieses Verfahren wurde mit der DAkkS in Angriff genommen und soll im Frühjahr 2013 abgeschlossen werden, so dass einer Notifizierung von DVS ZERT bis Mitte 2013 nichts im Wege steht.



Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Martin Lehmann (martin.lehmann@dvs-hg.de)

### Online-Register EN 1090

Im Zuge der bauaufsichtlichen Einführung der EN 1090-1 wurde es erforderlich, das Verzeichnis der Betriebe mit Herstellerqualifikation (Eignungsnachweis) zum Schweißen im bauaufsichtlichen Bereich an die Anforderungen der EN 1090-1 anzupassen. Nachdem die ersten Zertifizierungen der werkseigenen Produktionskontrolle zwischenzeitlich erfolgreich durchgeführt wurden, konnte das neue Online Register EN 1090 ([www.en1090.net](http://www.en1090.net)) in Betrieb genommen werden.

Dieses Online Register EN 1090 wird zukünftig das bisherige Verzeichnis der Betriebe mit Herstellerqualifikation nach DIN 18800-7 ablösen. Anwendergerecht verweist ein jedes auf das andere. Somit ist sichergestellt, dass Hersteller, die sowohl über eine Eignungsbescheinigung nach DIN 18800-7 oder DIN V 4113-3 und gleichzeitig über ein EG-Konformitätszertifikat nach EN 1090-1 verfügen, in beiden Portalen vertreten sind.

Beide Portale bieten den Inhabern von Eignungsbescheinigungen bzw. von EG-Konformitätszertifikaten die Möglichkeit, einen Link auf ihre Homepage setzen zu lassen.

Auch nach dem Ende der Koexistenzphase wird das Verzeichnis für die Betriebe mit Herstellerqualifikation bestehen bleiben. So wird allen Herstellern, welche die Herstellerqualifikation nach DIN 18800-7 auch für andere Produktbereiche, z. B. für den Maschinen- oder Fahrzeugbau nutzen, weiterhin die Möglichkeit gegeben, dieses Portal für ihre Darstellung im Internet zu nutzen.

Neben der Auflistung der EG-Konformitätszertifikate werden im Online Register EN 1090 auch die nach EN 1090-1 geforderten Schweißzertifikate aufgeführt. Zusätzlich haben die Anwender die Möglichkeit, im Online Register EN 1090 nach Schweißzusätzen mit DB-Zertifizierung zu suchen.

**i** Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Jörg Mährlein (maehrlein@slv-duisburg.de)

#### SLV-Musterhandbuch DIN EN 1090



Spätestens ab 1. Juli 2014 müssen alle Hersteller von Metallbauten nach DIN EN 1090-1 zertifiziert sein. Die Koexistenzphase mit der DIN 18800-7 ist dann beendet und es dürfen in der EU im bauaufsichtlichen Bereich nur noch Bauteile bzw. Produkte mit CE-Zeichen in den Verkehr gebracht werden. Die Grundvoraussetzung für eine Zertifizierung nach DIN EN 1090-1 ist die Einführung und Aufrechterhaltung einer werkseigenen Produktionskontrolle (WPK). Mit Hilfe dieses Systems beschreibt der Hersteller, wie er seine Bauteile fertigt und mit welchen Maßnahmen er die geforderten Qualitätsmerkmale sicherstellt.

Die Anforderungen an Stahl- bzw. Aluminiumbauten sind der DIN EN 1090 Teil 2 bzw. Teil 3 im Detail aufgeführt. Prozesse, bei denen die Konformität des Bauteils oder Produktes mit bestehenden Vorgaben nicht ohne weiteres bzw. nicht ohne einen erhöhten Aufwand gewährleistet werden kann, werden als *spezielle Prozesse* bezeichnet. Hierzu gehören im Rahmen der DIN EN 1090 Schweiß-, Schraub- und Korrosionsschutzarbeiten mit Arbeitsabläufen wie dem Bemessen, Schweißen, Brennschneiden, Flammrichten, Schrauben oder Beschichten. Diese Prozesse erfordern vorgegebene Verfahrens- und Arbeitsanweisungen, deren ständige Überwachung sowie die Dokumentation von durchgeführten Prüfungen. Die Grundlage für die Umsetzung der werkseigenen Produktionskontrolle und der speziellen Prozesse stellt das Qualitätsmanagementhandbuch (QMH) dar. Hier werden Zuständigkeiten, Personalanforderungen, Arbeitsabläufe, Fertigungsprozesse, Qualitätssicherungsmaßnahmen und Überwachungsabläufe beschrieben und geregelt.

Die GSI hat ein Musterhandbuch erarbeitet, das die Abläufe eines typischen Metallbauunternehmens nach Vorgaben der DIN EN 1090 wiedergibt. Es beschreibt nicht nur die generellen QM-Abläufe, sondern enthält auch detaillierte Verfahrens- und Arbeitsanweisungen, Arbeitsblätter, Checklisten und weitere Formulare, die eine Hilfestellung für den Aufbau einer eigenen WPK bzw. der speziellen Prozesse darstellen und dadurch den Weg zur Zertifizierung erleichtern. Das SLV-Musterhandbuch erfüllt die Anforderungen der DIN EN 1090. Es ist so gestaltet, dass der Hersteller seine bewährten Arbeitsabläufe möglichst weitgehend beibehalten kann. Es enthält eine Sammlung von Bausteinen, die einfach an die bestehende betriebliche Praxis angepasst werden können. Unterlagen und Formulare, die im Unternehmen bereits vorhanden sind, können mit geringem Aufwand eingefügt werden. Damit unterscheidet es sich von starren, geschlossenen Musterhandbüchern, die nur mit relativ hohem Aufwand eine Anpassung an den eigenen Betrieb ermöglichen.

Das Stahlbauunternehmen entscheidet und wählt für sich aus, welche Arbeitsabläufe für die eigene Firmenstruktur geeignet sind, und erarbeitet damit ein auf seinen Betrieb angepasstes Handbuch. Die Nutzung des SLV-Handbuches gewährleistet, dass die Vorgaben der DIN EN 1090 erfüllt werden. Weiterhin ermöglicht es eine wirtschaftliche Steuerung der Fertigungsabläufe und der qualitätssichernden Maßnahmen. Das SLV-Musterhandbuch besteht aus den vier Modulen: Allgemeiner Teil der WPK, Schweißen, Schrauben und Korrosionsschutz. Die Module können als pdf-Dateien oder als Vollversion im offenen Word-/Excel-Format bei allen SLVs bezogen werden. Ergänzend werden zu den einzelnen Modulen Seminare angeboten, in denen die Anforderungen der DIN EN 1090 und die Umsetzung in die betriebliche Praxis erläutert werden.



Ansprechpartner:

Dr.-Ing. Rainer Mittelstädt ([mittelstaedt@slv-hannover.de](mailto:mittelstaedt@slv-hannover.de))

### Erstmalige Zertifizierung deutscher Stahlhändler nach EN 1090-1

Entsprechend der Anforderung der harmonisierten Europäischen Norm EN-1090-1 müssen alle Hersteller von Stahl- und Aluminiumtragwerken über eine zertifizierte werkseigene Produktionskontrolle verfügen. Dabei gilt, dass ausschließlich der Hersteller für die Wirksamkeit seiner werkseigenen Produktionskontrolle verantwortlich ist. Diese Verantwortung kann er nicht delegieren. Der Hersteller hat seine werkseigene Produktionskontrolle so aufzubauen, dass diese die Umstände der Untervergabe und/oder des Zukaufs von vorgefertigten Produkten ebenso zuverlässig berücksichtigt, als würde er diese Produkte selber herstellen.



Übergabe des Konformitätszertifikates nach EN 1090-1 an die Salzgitter-Handelsgesellschaften.

Dies wiederum erfordert vom jeweiligen Nachunternehmen eine eigene werkseigene Produktionskontrolle, auch wenn es selbst nicht als Hersteller in Erscheinung treten will. Ein typisches Beispiel hierfür sind die Stahlhändler, die Zulieferer für Stahlbaubetriebe sind. Je nach Portfolio haben Stahlhändler zuweilen aber auch den Bedarf, als Hersteller von Bauprodukten nach EN 1090-1 auftreten zu können. In beiden Fällen muss eine werkseigene Produktionskontrolle vorhanden sein, wobei das Unternehmen, das als Hersteller auftreten will, zertifiziert sein muss.

Die Salzgitter Mannesmann Stahlhandel GmbH und die Universal Eisen und Stahl GmbH haben sich als erste Stahlhändler in Deutschland der Herausforderung der Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle gestellt. Beide Unternehmen konnten im Dezember 2012 dann das EG-Konformitätszertifikat nach EN 1090-1 aus den Händen der GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH in Empfang nehmen und können nun sowohl als Zulieferer als auch als Hersteller am Markt agieren.

Die GSI mbH mit ihrer Niederlassung SLV Duisburg, die sich auf das thermische Trennen spezialisiert hat, konnte damit zeigen, dass die anspruchsvolle Zertifizierung entsprechend der europäischen Norm termin- und fachgerecht durchgeführt werden konnte.

- i** Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Christian Rothbauer (rothbauer@slv-duisburg.de)

## Leitstellen

### Leitstelle Schienenfahrzeugbau/Zertifizierungsstelle EN 15085

Die Leitstelle Schienenfahrzeugbau gewährleistet die kompetente und unparteiliche Zertifizierungstätigkeit der GSI als Herstellerzertifizierungsstelle nach DIN EN 15085-2, Zertifizierungen von Schweißbetrieben zum Schweißen von Schienenfahrzeugen und Schienenfahrzeugteilen. Zertifizierungsaufträge im In- und Ausland wurden im Berichtszeitraum wiederum in erheblichem Umfang durchgeführt.

- i** Informationen zum Leistungsangebot im Bereich Schienenfahrzeuge/Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Tino Gurschke (gurschke@slv-halle.de)

Neben dem Zertifizierungsangebot im Bereich Schienenfahrzeuge ist das Zertifizierungsangebot im Metallbau für die GSI und ihre Niederlassungen stets von großer Bedeutung. Aufgrund der aktuellen Entwicklungen im Bereich der DIN EN 1090 wird dieser Bereich im Folgenden ausführlicher dargestellt.

### Leitstelle Metallbau / Zertifizierungsstelle für die DIN EN 1090-1

Die Leitstelle Metallbau koordiniert die technischen Arbeiten bei den verschiedenen Prüfungs-, Überwachungs- und Zertifizierungsaufgaben.

- i** Weitere Informationen zum Leistungsangebot im Bereich Metallbau/Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Jörg Mährlein (maehrlein@slv-duisburg.de)

## Ressort Werkstofftechnik

### Allgemeiner Teil

Das Leistungsangebot der GSI im Bereich der Werkstofftechnik umfasst

- Beratung, Gutachten, Schadensanalyse
- Zerstörungsfreie und zerstörende Prüfungen an Grundwerkstoffen und Schweiß- und Fügeverbindungen (einschließlich Schwingfestigkeitsuntersuchungen an Großbauteilen)
- Metallographie
- Korrosionsprüfungen
- Werkstoffabnahmen

Ergänzend erfolgen Angebote für Unternehmen bei der Fertigungsverarbeitung und bei der Erprobung von Geräten und Systemen.

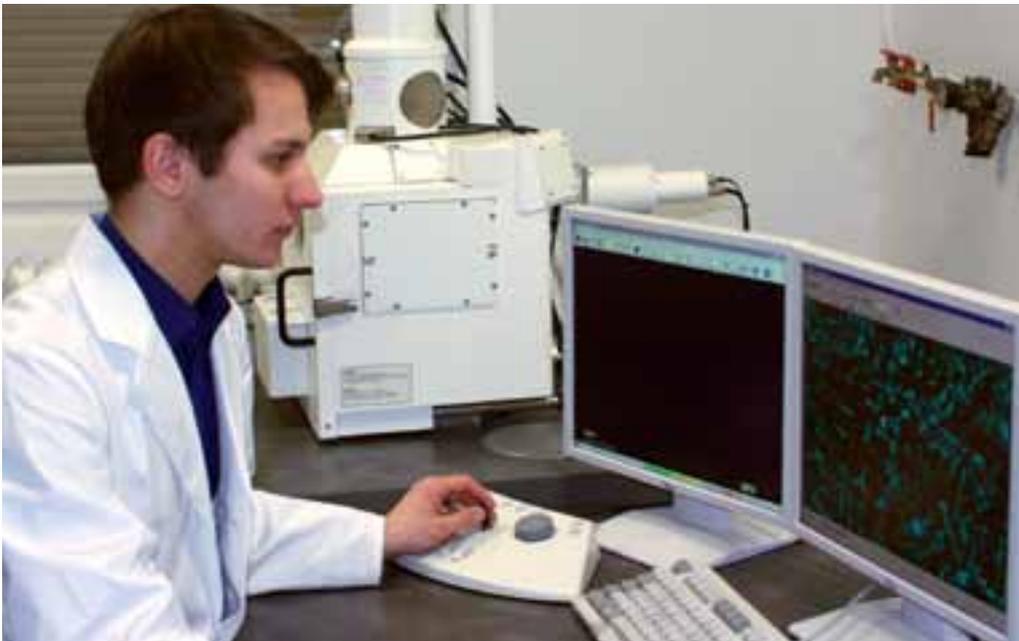
Die Ressortarbeit beinhaltet zurzeit die folgenden Schwerpunkte:

- Erarbeitung von GSI-Verfahrensanweisungen für Prüfabläufe, die nicht eindeutig geregelt sind
- Erstellung von GSI-Prüfprotokollen der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfungen, softwaregestützte Abbildung der Arbeitsabläufe zum Beispiel für die Durchführung von Schweißer- und Verfahrensprüfungen oder Schadensuntersuchungen
- Erarbeitung eines QM-Handbuches mit abgestimmten Arbeits- und Verfahrensanweisungen zum Beispiel zur Erfassung der Messunsicherheit oder der Durchführung von internen oder externen Ringversuchen
- Steuerung der ZfP-Ausbildung in den Niederlassungen der GSI, Erstellung von Lehrgangunterlagen, Anschaffung von Geräten und Übungsstücken, Organisation von Arbeitsabläufen, Erstellung neuer Lehrkonzepte und Einführung neuer Ausbildungskonzepte (computer based training oder Einsatz von Werkzeugen der virtuellen Realität für die Ausbildung)
- Entwicklung neuer werkstofftechnischer und prüftechnischer Konzepte zum Beispiel auf dem Gebiet der Bruchmechanik, die in entsprechenden Seminaren und auch in der Ausbildung von Schweißaufsichtspersonen umgesetzt werden
- Regelmäßige Diskussion und Absprache bei Fragen resultierend aus der Normung oder zur Umsetzung von nicht eindeutigen Prüfanforderungen (z. B. Härtemessungen bei Brennschnitten nach EN 1090) bzw. zu anderen kritischen Themen

## Ausgewählte Projekte aus dem Ressort Werkstofftechnik

### Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen in der SLV München

Die GSI Niederlassung SLV München hat die Laborausstattung des Instituts Dr. Klingele übernommen und Dr. Klingele als freiberuflichen Mitarbeiter gewinnen können. Herr Dr. Klingele ist ein weithin anerkannter Spezialist auf dem Gebiet der Rasterelektronenmikroskopie. Durch den Einsatz des Rasterelektronenmikroskops (REM) können nun zeitnah insbesondere Schadensuntersuchungen durchgeführt werden. Das REM lässt bis zu 20.000-fache Vergrößerungen problemlos zu. Mit Hilfe der EDX-Analyse ist es möglich, Partikel und Werkstoffe qualitativ und quantitativ zu analysieren. Weiterhin können Legierungsverteilungen sichtbar gemacht werden.



Alexander Stapf (SLV München) bei der Arbeit am REM

**i** Ansprechpartner:  
Alexander Stapf (stapf@slv-muenchen.de)

### Eine Erfolgsgeschichte – oder *Fachkräfte fallen nicht vom Himmel*

Seit dem Jahr 2000 wird in der SLV Halle die zweijährige Umschulung zum/zur Werkstoffprüfer/in, Fachrichtung Metalltechnik mit IHK-Abschluss angeboten. Der Beruf des Werkstoffprüfers ist für Frauen und Männer gleichermaßen geeignet und erfordert keine besondere körperliche Eignung.

Diese Maßnahme wird aufgrund der ungebrochenen Nachfrage seit September 2010 jährlich durchgeführt. Grundlage der durch die CERTQUA zertifizierten Ausbildung ist die gesetzliche Verordnung über die Berufsausbildung zum Werkstoffprüfer/zur Werkstoffprüferin. Schwerpunkte der Ausbildung sind die Grundlagen der Werkstoffprüfung, die Qualitätssicherung, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren wie MT, PT, VT, UT und RT mit Stufe-2-Zertifikat nach EN 473 und ISO 9712 sowie die Strahlenschutz Ausbildung.

Die Umschulung ist so aufgebaut, dass neben der Theorie auch die Anwendung der Prüfmethodiken in der Werkstoffprüfung praxisbezogen durch Fachdozenten vermittelt wird und von den Teilnehmern praktisch durchgeführt wird. Durch eine zusätzlich im Programm eingebaute schweißtechnische Grundausbildung werden die angehenden Werkstoffprüfer in die Lage versetzt, ihre eigenen Schweißergebnisse mit allen zur Verfügung stehenden Prüfverfahren zu untersuchen und zu bewerten.

Im September 2012 konnte der 100. Teilnehmer zu dieser Umschulung begrüßt werden.



Der 100. Teilnehmer in der Werkstoffprüferausbildung, Arthur Golovin (rechts), und Steffen Wagner, Abt.-Ltr. WT der SLV Halle

Insgesamt ist die Umschulungsmaßnahme ein Erfolgsmodell für die SLV; alle Umschüler konnten nach ihrer Ausbildung in Betriebe und Einrichtungen vermittelt werden.

 Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Steffen Wagner (wagner@slv-halle.de)

## Auslandsaktivitäten

### Allgemeiner Teil

Auslandsaktivitäten der GSI umfassen zum einen die Aktivitäten der GSI-Auslandsgesellschaften sowie die Aktivitäten der GSI-Niederlassungen im Ausland.

Die Umsätze in den Auslandsgesellschaften entwickelten sich mit Ausnahme derer in China und Ägypten positiv. Ägypten ist nach wie vor von den Unsicherheiten im Land nach der Januar-Revolution 2011 geprägt, während für die Niederlassung in China für das Jahr 2013 wieder positive Zahlen erwartet werden. Gute wirtschaftliche Ergebnisse weisen die SLV GSI Polska, die GSI SLV TR und die GSI Baltikum aus, wobei die GSI Baltikum ebenfalls Aufträge und Projekte in Russland abwickelt. Die GSI SLV TR hat im Berichtszeitraum wiederum mehrere Fernlehrgänge für Schweißaufsichtspersonen durchgeführt. Die SVV Praha konnte im September 2012 auf ein 20jähriges Bestehen zurückblicken. Dies wurde im Rahmen einer Feier in Prag entsprechend gewürdigt. Die Leiter aller ausländischen Niederlassungen trafen sich anlässlich dieses Jubiläums zu ihrer Jahresversammlung in Prag.

### Kooperation

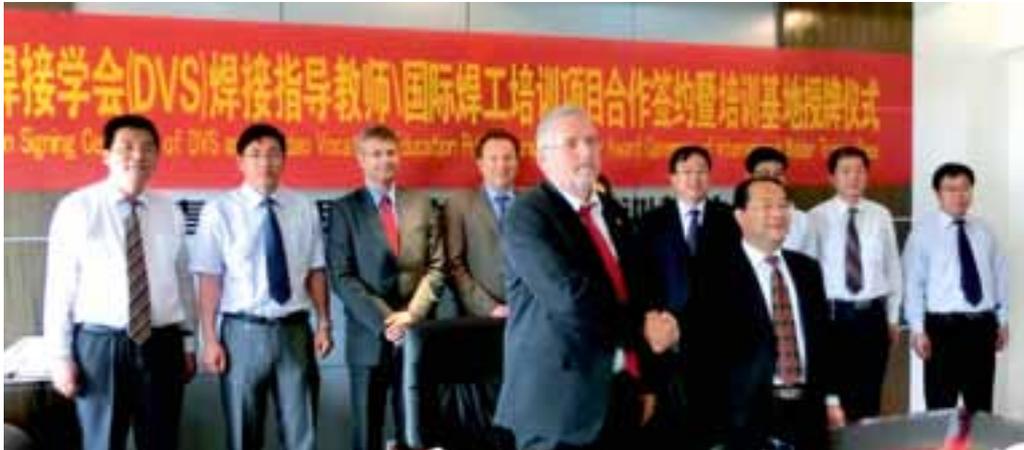
Grundsätzlich werden Aufträge und Projekte der Auslandsgesellschaften mit Aufträgen und Projekten der GSI-Niederlassungen im Ausland abgestimmt. So erwirtschaften Niederlassungen der GSI mit ihren Dienstleistungen gute Umsätze in China (oft mit Unterstützung durch die GSI SLV Kunshan). Die Kooperation der SLV Duisburg mit dem WTI (China) läuft ebenfalls weiterhin mit guten Umsätzen. Das gilt für Firmenzertifizierungen wie auch für Schweißerprüfungen nach EN 287. Inzwischen wurden 280 Firmen und über 7.000 Personen zertifiziert.

Außerdem konnte die GSI SLV Halle ca. 20 Schweißtrainer im Wert von etwa 300 T€ über Kontakte des Ressorts Ausland nach Indonesien, Tunesien und in die Mongolei verkaufen. In Zusammenarbeit mit DVS Media wurden die Ausbildungsunterlagen zur EN 287- Ausbildung für jeweils 3 Schweißprozesse in die arabische, chinesische, englische, französische und türkische Sprache übersetzt und sollen 2013 gemeinsam vermarktet werden.

## Ausgewählte Projekte aus dem Ressort Ausland

### Projekte in China

Ein Lehrgang zum Schweißwerkmeister in Qingdao/China mit 16 Teilnehmern hat Aufwind in das *Training the Trainer*-Programm gebracht. Vorbereitungen für klebtechnische Lehrgänge sollen die Möglichkeiten der GSI SLV Kunshan für 2013 erweitern. Eine Vertiefung der Zusammenarbeit wird durch eine neue vertragliche Regelung zwischen GSI, GSI SLV Kunshan und einer Trainingseinrichtung in Qingdao erwartet.



Fototermin anlässlich der feierlichen Vertragsunterzeichnung in Qingdao / China

Dieser Vertrag wurde im Juni 2012 in der Berufsschule für Lehrerausbildung der Provinz Shandong in Qingdao, China, unterzeichnet und umfasst die Kooperation bei der Ausbildung von Schweißwerkmeistern und bei der Zertifizierung von Schweißern zwischen der GSI und dem Qingdao Public Vocational Education Training Base (QPVETB). Im Beisein von Dr. René Haak, First Counsellor an der deutschen Botschaft in Beijing, und von Christian Stertz, Referatsleiter Internationale Zusammenarbeit im BMBF, sowie Frau Xi Ru, Direktorin der Abteilung Internationale Zusammenarbeit des Erziehungsministeriums der VR China, wurde der Vertrag von Christian Ahrens, Ressortleiter Ausland der GSI, für die GSI SLV Kunshan und von Chi Benli, Direktor der QPVETB, formell unterzeichnet. In einem zweiten Vertrag wurde die Durchführung eines Schweißwerkmeisterlehrganges für 15 Lehrer aus Qingdao im Juli und August 2012 besiegelt. Durch die zusätzliche Einbeziehung des Erziehungsministeriums der Provinz Shandong, eine Region mit 96 Mio. Einwohnern, entstehen gute Voraussetzungen für die Ausweitung der Lehrtätigkeit der GSI SLV Kunshan in China.

**i** Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Christian Ahrens (ahrens@gsi-slv.de)

#### Projekte im Baltikum und in Russland

Die ständige Fortbildung von schweißtechnischen Fach- und Führungskräften gewinnt weltweit an Bedeutung. Hierzu zählt auch die Ausbildung auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Prüfung für den Bereich Schweißtechnik. Die GSI SLV Baltikum OÜ widmet sich dieser Aufgabe auf dem Gebiet der Sicht- (VT) und Farbeindringprüfung (PT).

Während Schulungsangebote zur VT-Qualifizierung durch das Netzwerk der GSI im Baltikum schon Tradition haben, konnte aktuell der Pilotlehrgang für eine PT-Qualifizierung durchgeführt werden. Gemäß den Vorgaben der EN 473 wurden die Schulung, der praktische Teil und die Prüfung an der Tallinna Lasnamäe Mehaanikakooli durchgeführt.



Teilnehmer des VT-2-Lehrgangs in Tver, Russland

Das Lehrmaterial sowie die Regelwerke stehen den Teilnehmern in russischer Sprache zur Verfügung. Die Prüfung kann in russischer, englischer oder deutscher Sprache abgelegt werden. Das Engagement der Teilnehmer aus Estland, Lettland und Russland, des Gastvortragenden der GSI und der Fachkollegen aus Lettland und Estland schufen ein konstruktives und nachhaltiges Lehrgangsklima, das sich in den guten Prüfungsergebnissen der Teilnehmer widerspiegelte.

Mit dem erfolgreichen Abschluss einer VT-2-Qualifizierung für Fachleute aus dem Bereich Schienenfahrzeuge im Wagonwerk Tver in Zentralrussland gelang es, sowohl russischen als auch deutschen Kundenwünschen zu entsprechen. Ein weiterer Lehrgang für Schweißaufsichtspersonen im Bereich der Herstelleranerkennung nach EN 1090-1 fand im März in Tallinn statt; eine Kombinationsmaßnahme VT/PT im Juni. An weiteren Standorten in Russland wie Sankt Petersburg, Tver oder Ekaterienburg will man diese Qualifizierung interessierten Unternehmen anbieten. Damit werden Belange der dort tätigen deutschen Unternehmen unterstützt.



Ansprechpartner:  
Dr.-Ing. Hans-Georg Groß (info@gsi-baltikum.ee)

#### Ausbildungspartnerschaft Tunesien

Die von der SEQUA und der SLV Duisburg gemeinsam vorgeschlagene *Deutsch-tunesische Ausbildungspartnerschaft Schweiß- und Prüftechnik* in Tunesien wurde akzeptiert und durch das Auswärtige Amt bewilligt. In diesem Projekt wird in den Jahren 2012/2013 das in Tunis existierende Institut CETIME (Centre Technique des Industries Mécanique et Electriques) durch neue Einrichtungen modernisiert und das tunesische Personal durch Ausbildungsmaßnahmen in Deutschland und in Tunesien auf den neuesten Stand der Technik gebracht.

Schweißlehrer, Schweißfachingenieure und Personal für die zerstörungsfreie Prüfung sollen in Deutschland weitergebildet werden; in Tunesien erfolgt dann die Ausbildung der Schweißer sowie die Weiterbildung von Fachpersonal in verschiedenen Seminaren. Die Projektleitung erfolgt durch Experten der SLV Duisburg. Bei der Beschaffung der neuen schweißtechnischen Einrichtungen wird besonderer Wert auf Lieferungen durch die deutsche Industrie gelegt.

**i** Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Christian Ahrens (ahrens@gsi-slv.de)

### Erster Schweißwerkmeister-Lehrgang in der Mongolei

Im September 2012 wurde in der mongolischen Hauptstadt Ulaanbaatar das erste deutsch-mongolische berufliche Bildungs- und Produktionszentrum eröffnet. Künftig sollen hier jährlich bis zu 550 Absolventen zu Ingenieuren, Facharbeitern und Schweißern ausgebildet werden. Dabei kommen auch neue Technologien wie der GSI-SLV Schweißtrainer zum Einsatz. Zur Eröffnung werden 28 Schweißerkabinen und ein Labor für die Werkstoffprüfung zur Verfügung stehen.



Lehrschweißer Jan Hasert aus der SLV Halle bei der Ausbildung der mongolischen Lehrgangsteilnehmer

Von Juli bis September 2012 fand in diesem Bildungszentrum der erste Schweißwerkmeister-Lehrgang unter Federführung der SLV Halle GmbH statt. Dabei wurden acht Mitarbeiter des Bildungszentrums für ihre künftige Tätigkeit als Ausbilder von Schweißern geschult.

Für die Zukunft ist eine weitere enge Zusammenarbeit zwischen der GSI mbH und dem deutsch-mongolischen Berufsbildungszentrum bei der Qualifikation von schweißtechnischem Personal geplant.

**i** Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Axel Börnert (boernert@slv-halle.de)

### Weitere Kooperationen mit ausländischen Partnern/ Einzelprojekte

Das Saudi-Arabien-Projekt begann mit der Ausbildung der Ausbilder in Ägypten und in Deutschland (Kooperation BZRR, SLV Duisburg, GEWC) im September 2012.

Mit der *American Welding Society* (AWS) wurde eine erste gemeinsame Konferenz in der GSI SLV München durchgeführt. Die GSI SLV München soll als erste dieser Art in Europa im Jahr 2013 ATF (Accredited Test Facility) der AWS werden. Ferner ist geplant, in München Vorbereitungslehrgänge zum *Certified Welding Inspector* (CWI) zu starten.

Seit Beginn 2011 wird der südamerikanische Markt intensiver beobachtet. Das an zwei chilenischen Universitäten geplante Projekt eines Lehrganges zum Schweißfachingenieur ist wiederbelebt worden.

In Äthiopien war die SLV Mannheim bereits beim Aufbau eines Ausbildungsinstitutes aktiv. Als nächstes sollen dort Schweißfachingenieure ausgebildet werden.

In 2013 soll gemeinsam mit dem IIW-Partner in Singapur ein Blended-Learning-Lehrgang zum Schweißfachingenieur gestartet werden.

Ferner konnten die Länder Australien, Belgien, Frankreich, Griechenland, Kanada, Nigeria, Portugal, Rumänien und die Schweiz für eine Lizenz zur Nutzung der GSI-Fernlehrgänge interessiert werden. 2013 wird mit einigen Vertragsabschlüssen gerechnet.

Auch das TC Kleben ist zunehmend im Ausland tätig (Türkei, China, Tschechien, etc.).

### Ausblick Indien

Das Jahr 2012 diente weiterhin der Informationsbeschaffung zur Gründung einer Kooperation in Indien. Intensive Kontakte gibt es hierzu mit iMove (BMBF), educon, Fronius und anderen. Der indische Markt fragt zunehmend nach Zertifizierungen nach ISO 3834 und EN 15085, besonders aber nach praktischer Ausbildung. Erstmals beteiligte sich die GSI deshalb auf der Messe *India Welding & Cutting* in Mumbai, Indien, als Mitaussteller auf dem Stand der Messe Essen und von DVS Media. Vertreten durch den Ressortleiter Ausland wurde die Angebotspalette der GSI präsentiert. Besondere Schwerpunkte stellten die Ausbildung mit ihren englischen Fernlehrrangeboten sowie der virtuelle Schweißtrainer der SLV Halle dar. Bereits im Vorfeld der Messe wurde mit indischen Partnern über mögliche Kooperationen diskutiert; Ende 2012 und Anfang 2013 dann konnten indische Besucher in Duisburg, Gelsenkirchen und Mannheim zur Umsetzung von konkreten Projekten beraten werden. Indische Bildungsorganisationen zeigen weiterhin ein großes Interesse an einer Zusammenarbeit mit der GSI. Im Jahr 2013 werden weitere GSI-Initiativen dieser Art in Indien erfolgen.

### GSI-Tagungen

40. Sondertagung SCHWEISSEN IM ANLAGEN- UND BEHÄLTERBAU	München	28.02. - 02.03.2012
13. Sondertagung SCHWEISSEN IM SCHIFFBAU UND INGENIEURBAU	Hamburg	25.04. - 26.04.2012
11. Klebtechnisches Kolloquium	Übach-Palenberg	10.05. - 11.05.2012
9. Fachtagung VERSCHLEISSSCHUTZ VON BAUTEILEN DURCH AUFTRAGSCHWEISSEN	Halle (Saale)	13.06. - 14.06.2012
17. Duisburger Schweißtage Wissenstransfer im Revier	Duisburg	21.06.2012
2. Internationale Fachtagung WELDING TRAINER 2012	Duisburg	26.09. - 27.09.2012
Konferenz U.S. AND EUROPEAN STANDARDS: STRUCTURAL STEELWORK, PRESSURE PIPING, PIPELINES, RAILROAD, NDT	München	22.10. - 23.10.2012
3. Fachtagung PRO CORROSION PROTECTION	Duisburg	23.10. - 24.10.2012
22. Schweißtechnische Fachtagung	Halle (Saale)	07.11.2012
Internationaler Erfahrungsaustausch für SAP	München	22.11. - 23.11.2012
3. Fachtagung SCHWEISSTECHNISCHE VERARBEITUNG VON STÄHLEN IM KRAFTWERKSBAU	Duisburg	06.12.2012

**Messen / Ausstellungen mit GSI-Beteiligung**

BEIJING ESSEN WELDING International Welding and Cutting Fair	Peking, China	04.06. - 07.06.2012
InnoTrans 2012	Berlin	18.09. - 21.09.2012
HUSUM WindEnergy The Leading Wind Energy Trade Fair	Husum	18.09. - 22.09.2012
Expo WELDING 2012 Messe für Maschinenbau und Schweißtechnologien	Sosnowiec, Polen	16.10. - 18.10.2012
India Essen Welding & Cutting	Mumbai, Indien	30.10. - 02.11.2012
DACH-DGzFP-Jahrestagung 2012	Graz, Österreich	17.09. - 19.09.2012
Deutscher Stahlbautag 2012	Aachen	18.10. - 19.10.2012
Stahl 2012	Düsseldorf	08.11.2012

### Niederlassungen der GSI

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV Berlin-Brandenburg, Luxemburger Straße 21, 13353 Berlin, [www.slv-bb.de](http://www.slv-bb.de)

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV Duisburg, Bismarckstraße 85, 47057 Duisburg, [www.slv-duisburg.de](http://www.slv-duisburg.de)

Bildungszentren Rhein-Ruhr, Im Lipperfeld 29, 46047 Oberhausen, [www.slv-bz.de](http://www.slv-bz.de)

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV Fellbach, Stuttgarter Straße 86, 70736 Fellbach, [www.slv-fellbach.de](http://www.slv-fellbach.de)

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV Hannover, Am Lindener Hafen 1, 30453 Hannover, [www.slv-hannover.de](http://www.slv-hannover.de)

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV München, Schachenmeisterstraße 37, 80636 München, [www.slv-muenchen.de](http://www.slv-muenchen.de)

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV Saarbrücken, Heuduckstraße 91, 66117 Saarbrücken, [www.slv-saar.de](http://www.slv-saar.de)

Schweißtechnische Kursstätte SK Bielefeld, Bleichstraße 10, 33607 Bielefeld [www.dvs-owl.de](http://www.dvs-owl.de)

### Kooperierende Einrichtungen der GSI

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV Halle GmbH, Köthener Straße 33 A, 06118 Halle (Saale), [www.slv-halle.de](http://www.slv-halle.de)

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV Mannheim GmbH, Käthe-Kollwitz-Straße 19, 68169 Mannheim, [www.slv-mannheim.de](http://www.slv-mannheim.de)

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV Mecklenburg-Vorpommern GmbH, Alter Hafen Süd 4, 18069 Rostock-Marienehe, [www.slv-rostock.de](http://www.slv-rostock.de)

Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt SLV Nord GmbH, Zum Handwerkszentrum 1, 21079 Hamburg, [www.slv-nord.de](http://www.slv-nord.de)

TC-Kleben GmbH, Carlstraße 50, 52531 Übach-Palenberg, [www.tc-kleben.de](http://www.tc-kleben.de)

### Auslandsgesellschaften der GSI

SVV Praha, U Michelského lesa 370, 140 75 Praha 4, Czech Republic, [www.svv.cz](http://www.svv.cz)

SLV-GSI Polska Sp.z.o.o., ul. Wolności 191, 41-800 Zabrze, Poland, [www.slv-polska.pl](http://www.slv-polska.pl)

GEWC (German Egyptian Welding Center), El Obour City, Zone 24, Block 12027, Cairo, Egypt

GSI SLV-TR, Ciğdem Mahallesi, Gokkuşajı Sitesi No: 40 Balgat, 06520 Ankara, Turkey, [www.gsi.com.tr](http://www.gsi.com.tr)

GSI Kunshan, 10 Yuanshan Road, New & High-Tech Industry, Development Zone, KunShan, JiangSu, P.R.China 215300, [www.gsi-kunshan.cn](http://www.gsi-kunshan.cn)

GSI SLV Baltikum OÜ, Peterburi tee 90 f, 11415 Tallinn, Estonia, [www.gsi-baltikum.ee](http://www.gsi-baltikum.ee)



Gesellschaft für Schweißtechnik  
International mbH

- Sitz der GSI
- Sitz des DVS
- Niederlassung der GSI
- Kooperierende Einrichtung der GSI
- Weitere Einrichtung der GSI



Gesellschaft für Schweißtechnik  
International mbH

Bismarckstraße 85  
47057 Duisburg  
Tel. + 49 203 3781-132  
Fax + 49 203 3781-308  
[www.gsi-slv.de](http://www.gsi-slv.de)