

# Geschäftsbericht 2010

---

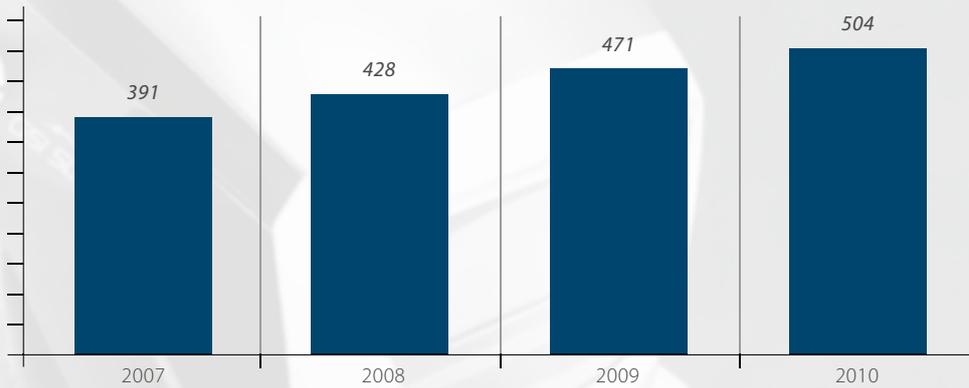


Gesellschaft für Schweißtechnik  
International mbH

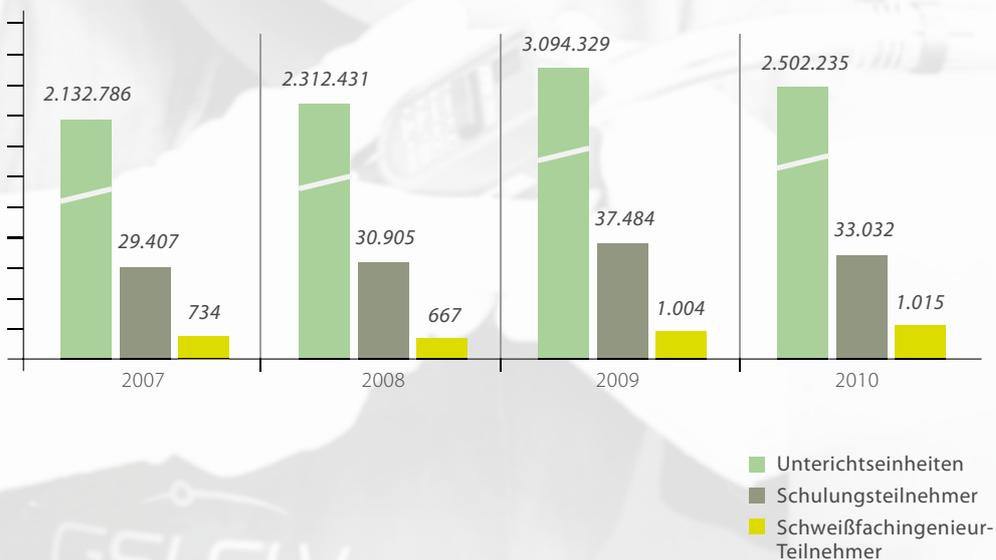
---

# GSI-Unternehmensdaten 2010

Mitarbeiter der GSI 2007 bis 2010 (durchschnittlicher Personalbestand)



Schulungsteilnehmer und Unterrichtseinheiten in der GSI 2007 bis 2010



---

	Vorwort
	Allgemeiner Teil
<b>Allgemeine Geschäftsentwicklung</b>	<b>3</b>
<b>Aus- und Weiterbildung</b>	<b>6</b>
<b>Industrielle Dienstleistungen</b>	<b>8</b>
<b>Die GSI im DVS</b>	<b>13</b>
<b>Organigramm der GSI</b>	<b>15</b>
<b>Organigramm des BZ Rhein-Ruhr</b>	<b>16</b>
	Highlights
<b>Highlights des Jahres</b>	<b>17</b>
	Ausgewählte Projekte
<b>Projekte – Aus- und Weiterbildung</b>	<b>19</b>
<b>Projekte – Werkstofftechnik</b>	<b>21</b>
<b>Projekte – Qualitätssicherung</b>	<b>23</b>
<b>Projekte – Forschung und Entwicklung</b>	<b>26</b>
<b>Projekte – Ausland</b>	<b>29</b>

---

## Vorwort

Im Verlaufe des Geschäftsjahres 2010 wich die allgemeine wirtschaftliche Rezession einer positiven konjunkturellen Entwicklung, zumindest im nationalen Maßstab. Unerwartet rasch führte dies in der Öffentlichkeit zu einem Wechsel der wirtschaftspolitischen Schlagzeilen, zu einer Schwerpunktverlagerung von „Arbeitsplatzsicherung“ zu „Fachkräftemangel“. Dahinter verbirgt sich für Bildungs- und Schulungseinrichtungen tatsächlich eine Veränderung der Marktsituation. War die Auslastung 2010 vor allem noch eine Frage attraktiver Ausbildungsangebote, wird sie nun zunehmend wieder durch das Angebot auszubildender Personen und durch die Finanzierungsbereitschaft der Unternehmen bestimmt.

Auf technologischem und werkstofftechnischem Gebiet zeichnete sich im zurückliegenden Jahr bereits eine Belebung ab. Die im Trend positive Geschäftslage der Unternehmen muss als Chance für den Ausbau bestehender und die Entwicklung neuer Geschäftsfelder gesehen und vor allem genutzt werden.

Als besonders erfreulich kann in diesem Zusammenhang die Entwicklung der ausländischen Tochtergesellschaften bezeichnet werden. Sie erweiterten das Angebot an Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten der GSI und erschlossen neue Märkte für diese Kernkompetenz.

Die 2010 begonnenen Entwicklungsvorhaben, die Qualifizierung der eigenen Mitarbeiter und der weitere Ausbau der technischen Infrastruktur waren wichtige Maßnahmen, um für eine Veränderung der Nachfragesituation gerüstet zu sein. Dabei bleibt das breite Spektrum von Ausbildungs-, Beratungs-, Prüf- und Forschungsleistungen auch künftig eine wichtige Grundlage für unsere erfolgreiche Arbeit.



Prof. Dr.-Ing. Steffen Keitel,  
Geschäftsführer der GSI mbH

## Allgemeine Geschäftsentwicklung

### Gesamteinschätzung

Das vergangene Geschäftsjahr war für die Schweißtechnik geprägt durch eine gute konjunkturelle Entwicklung der Gesamtwirtschaft und eine sukzessive Reduzierung der Mittel aus öffentlichen Haushalten. Das Leistungsangebot des Unternehmens wurde entsprechend nachgefragt. Erwartungsgemäß stellte sich im Verlaufe des vergangenen Geschäftsjahres eine Normalisierung des Ausbildungsbetriebs ein. Die weiteren Geschäftsbereiche entwickelten sich analog zur Gesamtwirtschaft.

Für das Geschäftsjahr 2010 verzeichnete das Unternehmen als wichtige Kennzahlen des Kerngeschäftes rd. 2,5 Mio. Unterrichtseinheiten und rd. 33.000 Lehrgangsteilnehmer.

### Ertrags- und Finanzlage

Der Geschäftsverlauf des Unternehmens wird auch für das Geschäftsjahr 2010 insgesamt als zufriedenstellend beurteilt. Die Ertragslage der Gesellschaft ist durch die erwartete Normalisierung des praktischen Ausbildungsbetriebs gekennzeichnet; die Umsatzerlöse der Gesellschaft veränderten sich entsprechend. In einzelnen Bereichen der Schweiß- und Prüftechnik konnten in einigen Niederlassungen erneut Steigerungen zum Vorjahr erzielt werden. Erfreulich ist insbesondere die Entwicklung neuer Bildungsangebote.

Das Jahresergebnis erreichte eine Größenordnung, die als solide Basis für weitere Investitionen angesehen werden kann. Die Relation zum außergewöhnlichen Vorjahresergebnis ergibt sich aus der unterproportionalen Kostenentwicklung 2009 sowie einem mehrschichtigen Ausbildungsbetrieb.

### Investitionen

Im Geschäftsjahr 2010 wurden zur Verbesserung der Lehreinrichtungen und Teilnehmerbetreuung sowie zur Schaffung von neuen Ausbildungsstätten im In- und Ausland insgesamt 6,6 Mio. € (2009: 5,1 Mio. €) investiert. Weitere Investitionsprojekte mit einem Volumen von 7,5 Mio. € werden über die nächsten Jahre realisiert werden.

Entsprechend dem gemeinnützigen Zweck des Unternehmens werden die Mittel für die Modernisierung der bestehenden Einrichtungen sowie zur Schaffung von neuen Ausbildungsstätten und zur Förderung der Aus- und Weiterbildung in der Schweißtechnik und in verwandten Verfahren wie dem Fügen, dem Trennen und dem Beschichten von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen verwendet und schließen neue Bildungsangebote in den Bereichen Werkstoffprüfung und Korrosionsschutz ein.

Wichtigstes Investitionsobjekt war 2010 das BZ Wilhelmshaven mit einem Einzelvolumen von 2,5 Mio. €. Der unmittelbar vor dem neu entstehenden Tiefseehafen des Jade-Weser-

## Allgemeiner Teil

Port gelegene Neubau bietet neben Schweißerkabinen auch großzügige Möglichkeiten für theoretische Schulungen. Schweißfachmann-Lehrgänge, ZfP-Schulungen, Ausbildung im Kunststoffbereich sowie Informationsseminare werden hier stattfinden.

Die Einweihungsfeier zeigte das Interesse der regionalen Wirtschaft an den neu entstandenen Dienstleistungen, zu denen auch Zertifizierungen schweißtechnischer Betriebe gehören. Bei den Bauüberwachungen der ebenfalls in unmittelbarer Nachbarschaft neu errichteten Kraftwerke wurden die Möglichkeiten und Kompetenzen GSI-übergreifend genutzt. Die 4 Mitarbeiter am Standort decken zusammen mit der betreuenden SLV Hannover das Leistungsspektrum ab und können sich bei speziellen Anfragen auf das gesamte Dienstleistungsportfolio der GSI stützen.



*links:* „Schlüsselübergabe“ durch den Architekten Manfred Gerdes an Herrn Professor Steffen Keitel;  
*rechts:* Das neue Bildungszentrum in der Flutstraße

Im Bereich Forschung und Entwicklung wurde im Jahr 2010 an der SLV Mecklenburg-Vorpommern GmbH weiterhin in die Zukunft investiert, und das gleich mit zwei neuen Lasersystemen. Mit einem 16 kW Scheibenlaser der Firma Trumpf steht seit Dezember 2010 in Rostock die leistungstärkste Laserquelle der GSI zur Verfügung, die vor allem im Bereich der Bearbeitung von maritimen und anderen Großstrukturen eingesetzt wird.



*links:* 16 kW Scheibenlaser bei Versuchen zum Schweißen von Aluminiumlegierungen größerer Dicke;  
*rechts:* REM-Aufnahme eines mit UKP-Laser geschnittenen CoCr-Stents

Darüber hinaus wurde in einen hochmodernen Ultrakurzpuls-Laser (UKP) TruMicro 5X50 der Firma Trumpf investiert, mit welchem Märkte im Bereich der Mikromaterialbearbeitung erschlossen werden sollen.

## Allgemeiner Teil

Der Laser kommt in einem 4-Achs-Mikrobearbeitungszentrum der Firma GFH zum Einsatz und bildet das Herzstück des neu eingerichteten Applikationslabors für UKP-Lasermikrobearbeitung, in dem auf internationaler Ebene Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten durchgeführt werden sollen. Damit werden wachstumsstarke Bereiche wie Medizin-, Bio-system- und Feinwerktechnik sowie Mikroelektronik und Photovoltaik adressiert. Ein erstes Verbundforschungsvorhaben, welches im September 2010 begonnen wurde und bis Ende 2012 laufen wird, beschäftigt sich dabei mit den Einsatzmöglichkeiten solcher Laser in der Fertigung von kardiovaskulären Implantaten (Stents).

2008/2009 wurde in der SLV Halle GmbH der Ausbildungsbereich mit dem großen Hörsaal einer kompletten Neugestaltung unterzogen. Es entstand ein neuer lichtdurchfluteter Hörsaal mit einer Kapazität von rund 240 Sitzplätzen, modernster Audio- und Videovorführtechnik, einer großzügigen Dolmetscheranlage sowie einer elektronisch geregelten Klima- und einer Beschattungsanlage. Ergänzt wird der Komplex durch einen weiteren Hörsaal mit einer Kapazität von ca. 40 Sitzplätzen, ein neu gestaltetes oberes Foyer, einen neuen Sanitärtrakt und einen modernen Außenfahrstuhl.

Auch das Lerninternat der SLV Halle erfuhr über die Sommermonate 2010 eine vollständige Sanierung und Modernisierung. Unter dem Motto „Lernen, Entspannen und Schlafen in einem Komplex“ entstanden schöne möblierte Ein- und Zweibettzimmer mit Sanitärbereichen, ein Wellness-Bereich, ein Aufenthaltsbereich mit Sitzecke und Billardtisch sowie eine mit modernstem Kochgerät und Inventar ausgestattete Küche.



*links: Der neue Hörsaalkomplex; rechts: Gemütlich eingerichtete Zimmer stehen bereit*

Die Investitionen in Lasertechnik sowie die baulichen Maßnahmen der SLV Halle sind Beispiele für die Förderung der Institute als gemeinnützige Forschungseinrichtungen. Ein besonderer Dank für anteilige Zuwendungen gilt den Ländern Bayern, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt sowie dem BMWi.

## Allgemeiner Teil

### Personalien

Die Anzahl der Mitarbeiter ist gegenüber dem Vorjahr um ca. 5 % gestiegen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass perspektivisch wieder der Stand des Jahres 2009 erreicht wird.

Zum Ende des Geschäftsjahres wurde Frau Dr.-Ing. Heidi Cramer zur stellvertretenden SLV-Leiterin der SLV München berufen. Sie übt diese Aufgabe in Ergänzung zu ihrer Tätigkeit als Leiterin der Abteilung Forschung und Entwicklung aus.

Für die Bildungszentren Rhein-Ruhr BZ RR wurde nach ihrer Herauslösung aus der SLV Duisburg nunmehr eine eigenständige Struktur mit entsprechenden Verantwortlichkeiten geschaffen. Siehe hierzu das Organigramm auf Seite 16.

Zum Leiter des neu geschaffenen Profit-Center e-Learning wurde zum 01.01.2011 Herr Dipl.-Ing. Frank Moll berufen. Er ist verantwortlich für die Zusammenfassung der mit dem e-Learning verbundenen Produkte und ihrer GSI-übergreifenden Entwicklung.

### Aus- und Weiterbildung

Im Jahre 2011 wurde erstmals eine nennenswerte Anzahl internationaler englischsprachiger Tagungen durch die GSI veranstaltet und auf eigenständigen Internetplattformen organisiert und beworben. Dies waren im Einzelnen:

- die **Strahltechnik-Konferenz** im April
- die **JoinTrans** im Mai und
- die Tagung **Welding Trainer** im September.

Eine besondere Ehre war die Eröffnung der Strahltechnikkonferenz durch den Präsidenten des *International Institut of Welding IIW*, Herrn Prof. Dilthey. Als Kenner und Verfechter der Anwendung von Laser- und Elektronenstrahl stellte er in seinen Eröffnungsworten das Innovationspotential im Kontext der Gesamtheit der Fügeprozesse heraus.

Das internationale Interesse war unverkennbar. Als besonderer Ehrengast konnte der Präsident des *Amerikanischen Schweißtechnischen Verbandes AWS*, Mr. Bruskotter, begrüßt werden. <http://www.beamtec-conf.com/>



links: John Bruskotter, Präsident der *American Welding Society*, bei seinem Grußwort auf der Strahltechnikkonferenz;  
rechts: Teilnehmer der Strahltechnikkonferenz im neu gestalteten Hörsaal

Wichtige Anknüpfungspunkte zum amerikanischen Markt boten sich auch auf der Tagung *Welding Trainer – The Future of Education*. Diese Tagung unterstrich die marktführende Stellung der GSI in deren Kerngeschäft der praktischen Schweißerausbildung. Dabei steht die GSI sowohl für die besondere Geräteentwicklung eines sehr nahe am praktischen Schweißen orientierten halbvirtuellen Gerätes, als auch für die Kompetenz der Integration solcher Geräte in die praktische Schweißerausbildung. Das Interesse des Marktes ist groß, so dass die Erkenntnisse aus laufenden Entwicklungsprojekten der Bildungszentren Rhein-Ruhr und der SLV Halle, die für den DVS-Congress 2011 in Hamburg und für die 2. Tagung *Welding Trainer 2012* erwartet werden, direkt in die Trainingsprogramme einfließen werden. <http://www.weldingsimulation.eu/>



*links:* Dipl.-Ing Christian Ahrens, GSI, während seines Vortrages über neue Ausbildungswege beim Schweißen und Prüfen, *rechts:* Ein Tagungsteilnehmer beim „Schweißen am Simulator“

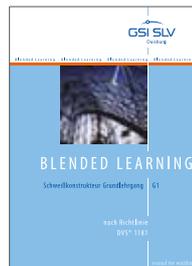
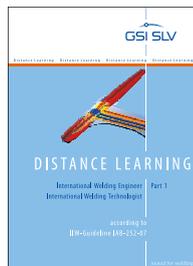
Qualitätssicherung und technologische Innovation beim Schweißen und Fügen an Schienenfahrzeugen betreibt die GSI auf nationaler und internationaler Ebene. So war es folgerichtig, in Ergänzung zur bundesweiten Tagung „Fügen und Konstruieren im Schienenfahrzeugbau“ (Mai 2011) die europäische Tagung *JoinTrans* zu veranstalten. Damit bot sich dem *European Committee for Welding of Railway Vehicles ECWRV* erstmals eine Plattform zur Darstellung gemeinsamer Qualitätsstandards bei der Anwendung der EN 15085. Durch den jährlichen Wechsel beider Tagungen wird die besondere Bedeutung der deutschen Schienenfahrzeugindustrie unterstrichen und gleichzeitig der unverkennbare Weg zu einem europäischen Verständnis aufgezeigt. <http://www.jointrans.eu/>



Die Teilnehmer der 1. Europäischen Konferenz JOIN-TRANS 2010

## Allgemeiner Teil

Internationalität wie auch die Nutzung des Internet stehen im Fokus einer weiteren Unternehmensentwicklung: der Schaffung eines Profit-Center e-Learning. Im Jahre 2011 wird die GSI auf 10 Jahre Aktivitäten auf diesem Gebiet zurückblicken können. Jährlich betreut die GSI in diversen Lehrgängen mehr als 350 Lehrgangsteilnehmer und stellt die Lehrunterlagen auf der Basis von Lizenzverträgen auch internationalen Partnern zur Verfügung. Die im Rahmen des Blended Learning – 50 % Eigenstudium und 50 % Präsenzlehrgang – erforderlichen Präsenzphasen werden bundesweit über mehrere SLVs so koordiniert, dass den Teilnehmern stets mehrere Angebote unterbreitet werden können. Dies gilt wohlge-merkt bei individuellem Lehrgangsbeginn! <http://www.gsi-elearning.de/>



Begleitendes Unterrichtsmaterial zum e-Learning auf CD

## Industrielle Dienstleistungen

### Forschung und Entwicklung

Die positive konjunkturelle Entwicklung hat das Interesse der Wirtschaft an den F&E-Aktivitäten der GSI-Niederlassungen zum Ende des Geschäftsjahres 2010 stimuliert. Grundlage hierfür waren die Ergebnisse wettbewerbsvorlaufender Projekte, die vom Bund bzw. einzelnen Bundesländern gefördert wurden. Hierbei machte sich die Spezialisierung der einzelnen Häuser auf Schwerpunktbranchen positiv bemerkbar; die Vertrautheit mit den Besonderheiten einzelner Wirtschaftszweige zahlte sich aus. Hinsichtlich der vertraglichen Zusammenarbeit mit Unternehmen wird der Wegfall von Vergünstigungen aus Konjunkturprogrammen durch eine größere Finanzierungsbereitschaft der Wirtschaft kompensiert. Hintergrund sind vielfach neue Produkte oder Verfahren, die zu veränderten Anforderungen an die Füge-technik führen und Forschungs- bzw. Entwicklungsleistungen erforderlich machen, die weit in die fertigungstechnische Umsetzung hineinreichen. Hier verfügt die GSI einerseits über das geeignete Profil und zum anderen über langjährige Erfahrungen. Die enge Verknüpfung sehr gut ausgestatteter technologischer Bereiche mit den Möglichkeiten akkreditierter Werkstoffprüflabors lässt attraktive F&E-Angebote zu, die durchaus als Alleinstellungsmerkmal der GSI betrachtet werden können.

## Qualitätssicherung

### *Bauüberwachung – Schweißausführung und Korrosionsschutz*

Die Anforderungen an die Bauüberwachung werden zunehmend komplexer. Zu den klassischen Aufgaben der Qualitätsüberwachung, in deren Mittelpunkt die zeichnungsgerechte Ausführung einer Schweißkonstruktion steht, kommen neue Anforderungen aus der zerstörungsfreien Prüfung und dem Korrosionsschutz hinzu. Scheinbar profane Maßhaltigkeiten wie beispielsweise die Einhaltung der Nahtdicke sollten zumindest stichprobenartig durch neutrale Prüfer kontrolliert werden. Leider zeigte auch das Jahr 2010 Beispiele dafür, wie durch falsch verstandenes Vertrauen erheblicher Schaden entstanden war. In Einzelfällen mussten die Gutachter komplette Bauteile verwerfen. Wichtig für die Erfüllung der Aufgaben der Bauüberwacher ist deren Qualifikation und Erfahrung. Dies umfasst neben der Weiterbildung (dazu gehören Lehrgänge für zerstörungsfreie Prüfung ebenso wie die Einführung neuer Regelwerke) vor allen Dingen den Erfahrungsaustausch. Spezielle Veranstaltungen hierzu haben seit Jahren einen besonderen Stellenwert, bieten sie doch anschauliche Beispiele aus allen Bereichen der Praxis.

Ein Beispiel dafür, wie die eigene Qualität permanent verbessert werden kann, ist ein Projekt zur standardisierten Erfassung von Baufortschritten. Unter dem Projekttitel Mokobau entstand eine Software, die den bauüberwachenden Ingenieur bei der Dokumentation unterstützt. Erste Pilotprojekte konnten gemeinsam mit Kunden bereits umgesetzt werden.

### *Zertifizierung fügetechnischer Betriebe*

Nach der Anzahl der zertifizierten Betriebe nimmt der Metallbau unter den Kunden der GSI den mit Abstand größten Bereich ein. Hieraus ergibt sich ein Stellenwert, dem die GSI die Einführung der Norm EN 1090 widmet. Als zentrale Norm zur Qualitätssicherung geschweißter Bauprodukte wird sie für die nächsten Jahre einen neuen Maßstab setzen. Schweißnachweis, Konformitätsnachweis und Überwachung der werkseigenen Produktionskontrolle sind die zentralen Themen, auf die Metallbaubetriebe durch die Fachleute der GSI vorbereitet wurden. Mit dem Jahr 2011 erfolgt endgültig der Schritt aus der Theorie in die praktische Anwendung. Gerade in dieser Phase ist die Unterstützung der Herstellerbetriebe besonders wichtig und verlangt ein intensives Engagement unserer Mitarbeiter.

## Werkstoffprüfung

Verfahrensprüfungen und Schweißerprüfungen sind die Grundelemente der Auslastung aller akkreditierten Werkstoffprüflabore der GSI. Sie sind die Voraussetzungen für die Festlegung der Geltungsbereiche, in denen schweißtechnische Betriebe arbeiten. Sie müssen entsprechend den Anforderungen, die seitens der Kunden in Form neuer Produkte gestellt werden, permanent überprüft und weiterentwickelt werden. Oft steht deshalb die

## Allgemeiner Teil

Werkstoffprüfung in direkter Wechselwirkung mit technologischer Entwicklung. Darüber hinaus hat es sich bewährt, spezielle Angebote in den einzelnen Prüflaboren zu konzentrieren. Eine erfreuliche Nachfrage ist hieraus für die Prüfung schwingend beanspruchter Bauteile entstanden. In Verbindung mit Messungen des Eigenspannungszustandes führt dies am Standort Halle zur komplexen Bewertung von Konstruktionen. Die Ergebnisse können bei Bedarf mit Simulationsrechnungen verglichen werden. Diese erfolgt in Wechselwirkung mit den Spezialisten am Standort München und kann ergänzt werden durch Aussagen zur Bruchmechanik, die einen Entwicklungsschwerpunkt der SLV Duisburg darstellen. Arbeitsteilung und Spezialisierung führen auf diese Weise zu einem gesteigerten Mehrwert für den Kunden.

### Leitstellen

Leitstellen der GSI schaffen über alle Häuser hinweg einen Überblick über spezielle Branchen und Kundenkreise. Dies gilt auch für die neu geschaffene Koordinierungsstelle Handwerk. Die im Elbcampus in einem handwerklichen Umfeld gut platzierten Mitarbeiter der SLV Nord zeichnen sich durch ihre Einbindung in die HwK Hamburg und ein besonderes Verständnis für die Handwerkerschaft aus. Als Koordinierungsstelle organisieren sie die Aktivitäten der GSI beispielsweise bei der Heranführung kleinster Handwerksbetriebe an das Regelwerk der EN 1090.

### Auslandsaktivitäten

2010 war für alle ausländischen Gesellschaften der GSI ein sehr erfolgreiches Jahr. Überall konnten am Jahresende Gewinne ausgewiesen werden. Größtenteils ist der Umsatz deutlich gewachsen.

Die jüngste Auslandsgesellschaft der GSI in Kunshan (China) wurde im Mai 2010 feierlich eröffnet. Neben der Ausbildung von Schweißlehrern hat besonders die Beratung deutscher und anderer europäischer Firmen einen bedeutenden Anteil am Umsatz.

Die exzellente Kooperation zwischen dem WTI Harbin und der SLV Duisburg hat sich weiter vertieft und ist die Grundlage für das erfolgreiche Handeln auf dem chinesischen Markt.

Die GSI SLV-TR in Ankara (Türkei) konnte sich als ebenfalls junge Niederlassung mit ihrem gesamten Leistungsangebot auf der IIW Tagung (Annual Assembly) in Istanbul hervorragend präsentieren. Mit der Übernahme des Fernlehrgangs für die Schweißfachingenieur-ausbildung und der schnellen Übersetzung in die türkische Sprache wurde der bisherige Kundenkreis deutlich erweitert. Außerdem hat die GSI SLV-TR gemeinsam mit der GSI SLV München und der GSI SLV Duisburg für 11 afrikanische Ingenieure einen erfolgreichen IWE Lehrgang in englischer Sprache organisiert.

## Allgemeiner Teil

In Prag (Tschechien) konnten für die theoretische Ausbildung modernere Hörsäle angemietet werden, die Suche nach einem neuen Standort wird jedoch weiterhin intensiv verfolgt. In Gliwice (Polen) wurde mit der praktischen Ausbildung begonnen, so dass auch dieser SLV-Tätigkeitsbereich dem lokalen Kunden angeboten werden kann. Beide Gesellschaften zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Mitarbeiter in Großprojekte der GSI eingebunden waren.

In Kairo (Ägypten) stand das Jahr unter dem Zeichen der internationalen Finanzkrise. Diese konnte nur durch die aktive Teilnahme an einem staatlichen Großprojekt (Aufbau eines Ausbildungszentrums für Schweißtechnik in Suez mit Unterwasserschweißen, zerstörungsfreier Werkstoffprüfung und konventionellem Schweißen) gemeistert werden. Ferner ist für 2011 in Zusammenarbeit mit der deutschen Universität in Kairo (GUC) der Start eines Schweißfachingenieurlehrgangs vereinbart worden.

Die Planung einer weiteren Auslandsgesellschaft der GSI hat begonnen. Nach 10-jähriger Vorarbeit durch die SLV Mecklenburg-Vorpommern und den Auslandskoordinator der GSI soll im Jahr 2011 mit Blick auf den russischsprachigen Markt und das europäische Baltikum in Tallinn eine neue Gesellschaft gegründet und damit das Leistungsspektrum der GSI in Litauen, Lettland, Estland, Russland, Weißrussland, der Ukraine und anderen Ländern erweitert werden. Wichtige Kooperationen wie das Zusammenwirken mit der russischen Organisation NAKS wurden im Jahre 2010 weiter vertieft.

### Kooperierende Einrichtungen

Die GSI unterhält im Inland eine Beteiligung von 24,9 % an der SLV Mecklenburg-Vorpommern. Die Gesellschaft ist gut positioniert und weist, wie im Vorjahr, ein positives Ergebnis aus. Die 52 %-ige Beteiligung an der MPA-Kalibrierdienst GmbH Berlin wurde mit Wirkung zum 1. Juli 2010 an die Mitgeschafter veräußert. Kooperative Beziehungen bestehen jedoch weiterhin. Durch die enge Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Zertifizierung garantiert die GSI gleiche Qualitätsmaßstäbe auch in den kooperierenden Einrichtungen SLV Halle, SLV Mannheim, SLV Mecklenburg-Vorpommern und SLV Nord. Gleiches gilt für die akkreditierten Werkstoffprüfabore. Verdeutlicht wird dies nicht zuletzt durch Qualitätsmanagement-Handbücher, die aufeinander abgestimmt sind. Unabhängig von der jeweiligen, oft historisch bedingten Rechtsform entsteht für den Kunden ein breites und untereinander schlüssiges Leistungsangebot.

## Allgemeiner Teil

### Kontinuierliche Verbesserungsprozesse der GSI

Beispielhaft sei auf 3 Projekte verwiesen, deren erfolgreiche Durchführung qualitätsverbessernde Effekte erzeugt hat:

#### *Lern- und Lehrunterlagen*

Die GSI hat als Konsequenz ihrer Leitlinien eine Qualitätsoffensive gestartet. Diese hat die Verbesserung von Lehr- und Lernunterlagen zum Inhalt und definiert konkrete Ziele für die nächsten 5 Jahre. Damit ist das im Ressort Aus- und Weiterbildung initiierte und von den Entscheidungsgremien der SLV- und Ressortleiter beschlossene Projekt in seiner Anlage einmalig. Im Ergebnis steht nicht nur die Anpassung der Unterlagen auf den aktuellen wissenschaftlich technischen Stand, sondern auch deren Straffung und Schlüssigkeit. Der Einsatz gemeinnütziger Eigenmittel entspricht dem Auftrag der Gesellschaft und wird über das Ressort Aus- und Weiterbildung fortlaufend verfolgt.

#### *Qualitätsmanagementhandbuch QMH der GSI*

Die Schaffung eines in sich schlüssigen QMS – Qualitätsmanagementsystems ist für Akkreditierungen und Anerkennungen der GSI eine unabdingbare Voraussetzung. Dieses zu entwickeln und in einem QMH festzuhalten ist die Aufgabe des QMB – Qualitätsmanagementbeauftragten der GSI.

Auch im Jahr 2010 konnten sich die Mitarbeiter der GSI auf die bisher geleisteten Vorarbeiten u. a. in den Bereichen DIBT-, EBA-, ZLS- oder AZWV-Zulassung stützen. Eine spezielle Arbeitsgruppe unterstützt den QMB und bildet die Grundlage für die erfolgreiche Arbeit.

#### *Werbeinformationen – Arbeitskreis Druckerzeugnisse*

Mit Werbefachleuten wurde ein Standard erarbeitet, der für alle Informationsschriften und Druckerzeugnisse der GSI gelten soll und als Corporate Design Manual im Intranet hinterlegt ist. Um eine einheitliche Anwendung und Umsetzung dieses Standards zu gewährleisten, wurde die GSI-Arbeitsgruppe „Druckerzeugnisse“ gegründet, welcher Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Einrichtungen Duisburg, Halle und München angehören. Diese Arbeitsgruppe ist mit speziellen Grafik-Workstations ausgerüstet und verfügt neben entsprechender Software auch über die Anbindung an Druckereien. Auf dieser Grundlage und mit einer externen Design-Unterstützung werden Druckvorlagen für diverse Anwendungen wie beispielsweise Informationsflyer erarbeitet. Inhaltlich formulieren die Niederlassungen oder kooperierenden Einrichtungen ihre Anforderungen selbst. So entstehen in einem arbeitsteiligen Prozess die für den Kunden wichtigen Informationsmittel kostengünstig und in hoher Qualität. Dies gilt auch für die GSI News.

## Die GSI im DVS

### Jugend forscht und schweißt

Ein attraktives Beispiel dafür, wie sich die GSI in Initiativen des DVS integriert, ist die erstmals in Halle durchgeführte Wissenschaftliche Tagung JUGEND FORSCHT & SCHWEISST. Im Zusammenwirken mit den Landesverbänden aus Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen sowie dem DVS-Projekt *Young Professionals* wurde jungen Wissenschaftlern eine Plattform geschaffen, um ihre Forschungsergebnisse einer breiten Öffentlichkeit vorzustellen. Dabei spannte sich der inhaltliche Bogen der Vorträge und Poster von den Bereichen Werkstofftechnik/Konstruktion und Simulation über die Strahlverfahren bis hin zu den konventionellen Schweißverfahren.

Die anschließende Festveranstaltung stand ganz im Zeichen des Jubiläums „80 Jahre SLV Halle GmbH“. Nach den Grußworten der Stadt Halle (Saale) und des Amtes für Wirtschaftsförderung verkündete die Jury ihr Urteil und kürte die jeweils drei besten Fachvorträge und Posterbeiträge.



*links:* Prof. Dr.-Ing. Steffen Keitel bei der Auszeichnung der Erstplatzierten des Vortragswettbewerbs, B. Eng. Jonny Kaars, Dipl.-Ing. Karsten Rührich, Dipl.-Ing. Florian Woelke (v.l.n.r.); *rechts:* Die Preisträger der Posterschau: Prof. Dr.-Ing. Eckart, stellvertretend für Dipl.-Ing. (FH) Tilo Witt, B. Sc. Georg Schwab, Dipl.-Ing. (FH) Holger Schumann (v.l.n.r.)

### DVS-Bildungspass

Zum Messeauftritt des DVS und der GSI im September 2009 wurden erstmals Bildungspässe an Teilnehmer des Bundeswettbewerbes „Jugend schweißt“ ausgehändigt. Diese ersten Erfahrungen flossen in die Formulierung eines Pilotprojektes ein, in welchem folgende wesentliche Aufgabenstellungen bearbeitet wurden: Programmierung einer internetfähigen Datenbank, technische Umsetzung der Erstellung des Bildungspasses, Datensicherheit und Anforderungen an den Datenschutz, Schnittstellen zum System der DVS-Hauptgeschäftsstelle.

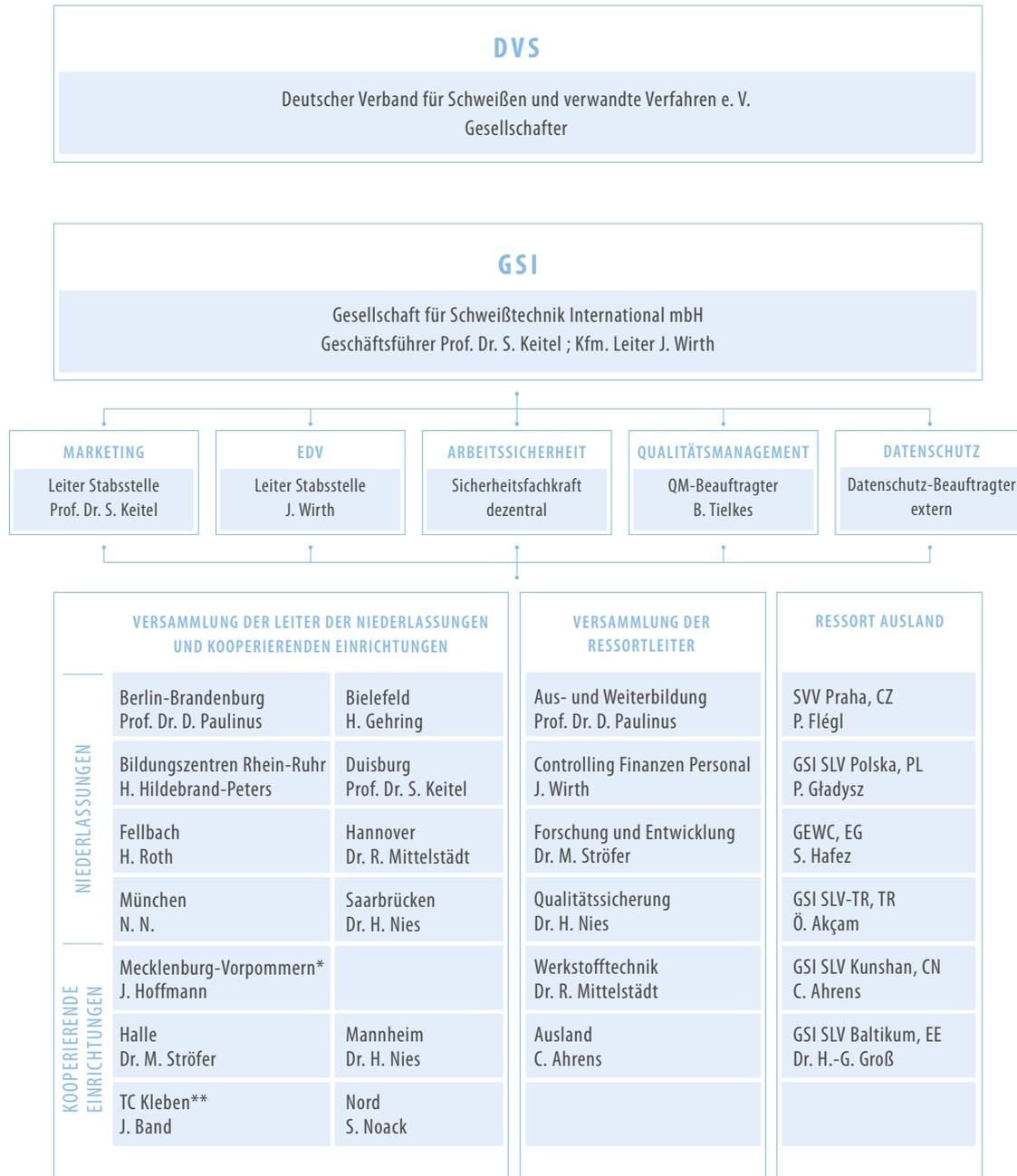
## Allgemeiner Teil

Das Projekt wurde planmäßig zum Dezember 2010 abgeschlossen und verfügt über einen repräsentativen Datenbestand von ca. 450 Teilnehmern. DVS-Bildungspässe konnten in 4 GSI-Niederlassungen ausgegeben werden und dokumentierten damit die Anforderungen und Arbeitsabläufe für die Erstellung der Pässe. Die Teilnehmer am Pilotprojekt haben mit Hilfe ihres Bildungspasses die Möglichkeit, Daten auf einer Datenbank der GSI einzusehen und ihren Qualifikationsweg auf diese Weise von einer unabhängigen Stelle tagaktuell dokumentieren zu lassen. Im Laufe des Jahres 2011 werden weitere Niederlassungen und kooperierende Einrichtungen befähigt, den DVS-Bildungspass auszustellen und ihren Lehrgangsteilnehmern einen neuen Service anzubieten.

### **DVS-Arbeitsgruppe im Baltikum**

Der Bedeutung des osteuropäischen Marktes, insbesondere dessen mit russischer Sprachkompetenz, wurde die GSI durch die Berufung eines Auslandskoordinators gerecht. Zahlreiche Kontakte entstanden hieraus bzw. konnten gepflegt werden. Neben dem Abschluss kommerzieller Verträge, in die mehrere SLVs eingebunden waren, entstand ein Netzwerk schweißtechnischer Kompetenz. Dieses wurde für die neuen baltischen EU-Mitgliedsländer Estland, Litauen und Lettland zu einer DVS-Arbeitsgruppe Baltikum zusammengefasst und am 29.11.2009 formal gegründet. Heute zählt dieses Netzwerk, welches wie jeder Bezirksverband über die DVS-Hauptgeschäftsstelle koordiniert wird, 56 Mitglieder und ist eine Bereicherung der DVS-Arbeit.

### Organigramm der GSI

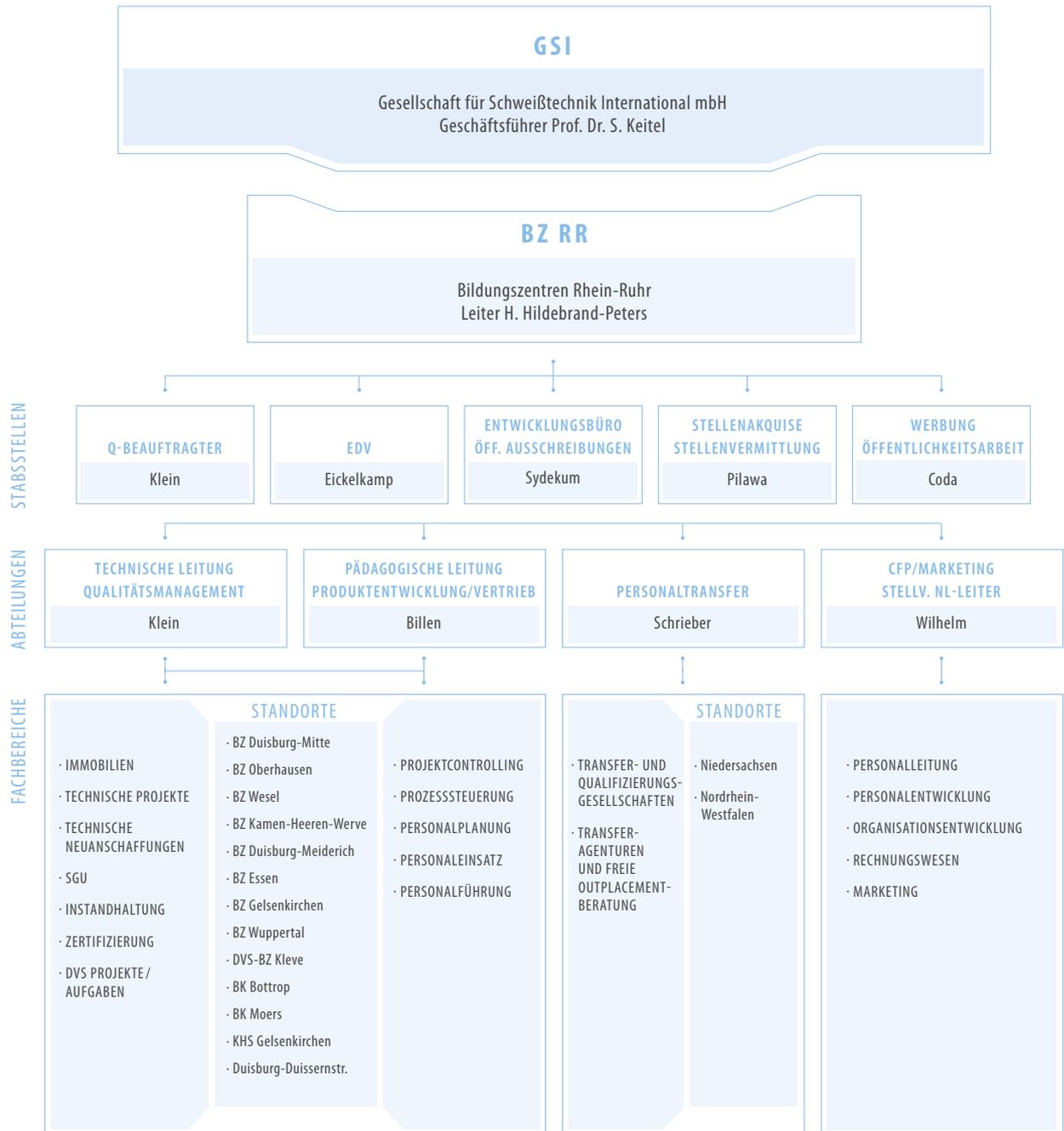


\* Beteiligung der GSI und SLV Halle

\*\* Beteiligung der SLV Halle

Allgemeiner Teil

Organigramm des BZ Rhein-Ruhr



Stand 04/2011

## Höhepunkte des Jahres 2010

**Januar** Forschungsstipendium an Herrn Fuentes, Ingenieur aus Chile, vergeben

Integration der Schweißtechnischen Kursstätten Trier und Kleve in die GSI

**März** Gespräche zwischen DVS, GSI beim EBA mit dem Präsidenten Herrn Hörster

**April** Forschungsstipendium 2010 in Duisburg an Dipl.-Wirt.-Ing. Regina Thiele vergeben. Frau Thiele wird ihre Promotion mit den Schwerpunktthemen „Batterietechnik für die Elektromobilität“ und „Entwicklung und Herstellung eines thermoelektrischen Generators“ absolvieren.



Zur Kooperationsvereinbarung trafen sich die Vertreter der Forschungseinrichtungen (v. l. n. r.) Prof. Dr.-Ing. Uwe Reisgen, Dipl.-Wirt.-Ing. Regina Thiele, Prof. Dr.-Ing. Steffen Keitel, Prof. Dr.-Ing. Reinhard Winkler und Dipl.-Ing. Karlheinz Hesse.

**Mai** Einweihung des neuen Hauptsitzes der Firma EWM in Kunshan, China, und Eröffnung der GSI - Gesellschaft in China

**Juni** Besuch der SLV- und GSI-NL-Leiter bei ESAB in Schweden

Kooperationsgespräche mit dem Präsidenten der russischen Attestierungsgesellschaft NAKS, Prof. Aljoshin

**Juli** Kurs für Schweißaufsichtspersonen in Riga, Lettland, mit Teilnehmern aus Litauen, Lettland, Estland, Weißrussland und Erfahrungsaustausch für Schweißlehrer und Schweißwerkmeister mit Teilnehmern aus Deutschland, Litauen, Lettland, Estland, Russland

**September** Treffen der Auslandsgesellschaften der GSI nach der internationalen Konferenz Welding Trainer in Duisburg

Verleihung des Arbeitsschutzpreises 2010 des Landes Sachsen-Anhalt durch Sozialminister Norbert Bischoff für den computergestützten GSI-Schweißtrainer

Christian Schwalenberg erhält stellvertretend für ein Entwicklungsteam den ABICOR-Innovationspreis 2010 zu dem Thema „Einsatz des MSG-Laserstrahl-hybridorbitalprozesses für das Orbitalschweißen von Pipelines“



*links:* Prof. Dr. Steffen Keitel nimmt den Arbeitsschutzpreis von Sozialminister Norbert Bischoff in Empfang;  
*rechts:* Auszeichnung der Preisträger des ABICOR-Innovationspreises 2010: DVS-Präsident Prof. Heinrich Flegel, die drei Preisträger Christian Schwalenberg, Dr. Jörg Zschetzsche und Sascha Rose sowie der Geschäftsführer der Alexander Binzel Schweißtechnik GmbH & Co. KG, Dr. Emil Schubert (v.l.n.r.)

**November** Besuch einer chinesischen Delegation aus Harbin unter Leitung von Prof. Xie in der SLV Berlin-Brandenburg

**Dezember** Erster Spatenstich für SLW Gelsenkirchen



Frank Baranowski, Oberbürgermeister Gelsenkirchen, Prof. Dr. Steffen Keitel, Geschäftsführer GSI mbH und Ingo Plaßmeier, Geschäftsführer Plassmeier Bau GmbH (v.l.n.r.)

## Aus- und Weiterbildung

### SLV Fellbach – Ausbildung für Schweißkonstrukteure voll im Trend

Der Wirtschaftsstandort Baden-Württemberg bietet für Schweißkonstrukteure eine große Anzahl verschiedenster Industriezweige. Ein Schwerpunkt liegt im Bereich Automotive, aber auch der Maschinenbau mit einem sehr interessanten Angebotsspektrum ist stark vertreten. Gerade hier ist ein Konstrukteur mit speziellem Wissen um die Besonderheiten beim Schweißen gefragt. Die Anforderungen an den Konstrukteur sind vielseitig und sein Augenmerk sollte immer auf mehreren Schwerpunkten wie dem belastungsgerechten Konstruieren, dem fertigungsgerechten Konstruieren, dem prüfgerechten Konstruieren und dem korrosionsschutzgerechten Konstruieren liegen.

Daraus geht klar hervor, dass der einzusetzende Konstrukteur unbedingt auch über Grundkenntnisse der Schweiß- und Prüftechnik verfügen sollte. Die GSI SLV Fellbach hat 2010 (mit insgesamt über 30 TN) im Rahmen von Inhouse-Seminaren bei diversen Firmen maßgeschneiderte Lehrgänge sowie einen kompletten Schweißkonstrukteur-Lehrgang nach DVS-Richtlinie 1181 durchgeführt. Der Grundlehrgang von 40 Stunden Dauer ist hierbei für alle Konstrukteure identisch; der Schwerpunkt liegt auf den Schweißprozessen und der normgerechten zeichnerischen Darstellung. Danach bieten sich sogenannte Aufbaulehrgänge an, die auch jeweils eine Dauer von 40 Std. haben. Diese sind produktbezogen und auf die Schwerpunkte Behälter- und Anlagenbau, ruhend oder dynamisch beanspruchte Bauteile, Maschinenbau, Fahrzeugbau und Maritimtechnik ausgerichtet.

Der Schweißkonstrukteur-Grundlehrgang G 1 kann nach dem Blended Learning System auch als Fernlehrgang durchgeführt werden. Das Konzept sieht vor, dass sich die Teilnehmer im Fernstudium mit CBT-Unterlagen vorbereiten. An zwei Präsenztagen erfolgen dann Vertiefungen und praktische Vorführungen an der SLV.



Vorortprüfung von Schweißnähten

## Ausgewählte Projekte

### DVS®-Schweißwerkmeister auch in Industrie und Handwerk sehr gefragt

DVS®-Schweißwerkmeister sind mit ihrer hervorragenden Handfertigkeit und ihrem fundierten theoretischen Wissen nicht nur in schweißtechnischen Bildungseinrichtungen innerhalb und außerhalb des DVS sehr gefragt, sondern auch in Industrie und Handwerk. So ist die Schweißwerkmeister-Qualifikation für viele ein Sprungbrett für eine weitere Karriere als Vorarbeiter, Schweißaufsichtsperson oder Werkmeister. Das schlägt sich auch in den aktuellen Teilnehmerzahlen und in der Zusammensetzung der Lehrgänge in der GSI SLV Duisburg nieder. Vom Jahr 2007, in welchem 31 Schweißwerkmeister ausgebildet wurden, bis zum Jahr 2010 mit 80 Teilnehmern, hat sich die Zahl der Absolventen kontinuierlich gesteigert. Insgesamt wurden in den letzten 4 Jahren 202 Schweißwerkmeister ausgebildet. Den Hauptanteil bildeten dabei die Ausbildungen in den Verfahren WIG (77 TN) und MSG (66 TN) für Stahlwerkstoffe. Es folgte das Lichtbogenhandschweißen (23 TN) sowie MSG (17 TN) und WIG (15 TN) für NE-Metalle. Die Ausbildung im Gasschweißen absolvierten lediglich 4 Teilnehmer. Umfragen unter den Teilnehmern ergaben, dass über die Hälfte der Teilnehmer (55 %) aus der Industrie und dem Handwerk kamen, nach der Ausbildung auch wieder dorthin zurückkehrten und in der Produktion eingesetzt wurden. Von den insgesamt 202 Teilnehmern haben ca. 5 Prozent eine direkt anschließende Weiterbildungsmöglichkeit zum Schweißfachmann genutzt. Erstmals zogen auch zwei Damen in die Männerdomäne Schweißwerkmeister ein und erzielten dabei sehr gute Ergebnisse.

Wie aus den Zahlen ablesbar, ist der Schweißwerkmeister weiterhin ein wichtiger Eckpfeiler in der Schweißtechnik. Damit die hohen Anforderungen, die an die Ausbildung gestellt werden, auch in Zukunft aufrecht erhalten werden können, sind für die kommenden Jahre umfangreiche Investitionen in die baulichen Gegebenheiten und die Ausstattung der Werkstatt der SLV Duisburg geplant.



*links:* Gruppenfoto der angehenden Schweißwerkmeister aus dem Herbst-Lehrgang; *rechts:* Die beiden ersten Frauen in der Schweißwerkmeister-Ausbildung

## Werkstofftechnik

### Virtuelle Technologien in der prüftechnischen Ausbildung – VR-basierte Darstellung von Ultraschallverläufen

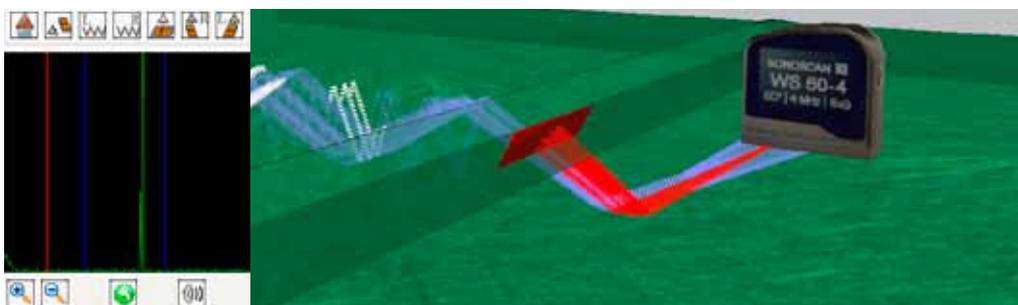
Für angehende Werkstoffprüfer ist es anfangs schwierig, die Ausbreitung des Schalls in einem Werkstück nachzuvollziehen. Um sich einen besseren Überblick über die theoretischen Schallverläufe zu verschaffen, soll eine Virtuelle Realität (VR) die Brücke zwischen Theorie und Praxis schlagen.

Ziel des Teilprojektes war es, die klassische Schulung der Ultraschallprüfer durch interaktive, virtuelle Schulungsszenarien methodisch-didaktisch zu erweitern. Ein VR-gestütztes Lernmedium kann den Ausbilder entlasten und das Lernen intensivieren. Die Ausbreitung des Ultraschalls im Werkstück kann auf diese Weise visualisiert, verschiedene Fehlerbilder simuliert und interaktive Untersuchungen an virtuellen Werkstücken durchgeführt werden.

Die erarbeitete softwaretechnische Lösung ermöglicht eine dreidimensionale Darstellung der Schallausbreitung sowohl im Grundwerkstoff als auch in der Schweißnaht. Es können u. a. der Einschallwinkel, die Prüffrequenz und die Schwingerabmessungen variiert werden. Die nachzuweisenden Fehlstellen wie Risse, Bindefehler und Einschlüsse können in Größe, Anzahl, Orientierung und Lage beliebig geändert werden. Die sich aus all diesen Einflussgrößen ergebenden Schallverläufe und Reflexionsverhältnisse können dargestellt und interaktiv genutzt werden.

Das VR-basierte Modul findet Anwendung in der Ausbildung zum Europäischen Materialprüfer nach DIN EN 473 sowie zum Werkstoffprüfer mit IHK-Abschluss. Des Weiteren kommt es bei Schulungen von Schweißaufsichtspersonen und bei regelmäßig durchgeführten Seminaren zur zerstörungsfreien Prüfung mit Studenten verschiedener Hoch- und Fachschulen zum Einsatz.

Zukünftig soll mit Hilfe der VR-Darstellung nicht nur der Unterricht effizienter gestaltet, sondern durch Simulation des Schallverlaufs in komplizierten Geometrien auch die Prüfbarkeit realer Bauteile besser beurteilt werden.



Detailansicht der virtuellen Darstellung des Schallverlaufs am Beispiel eines Flankenbindefehlers mit gleichzeitiger A-Bild-Darstellung

## Ausgewählte Projekte

### Zerstörungsfreie Prüfung feuerverzinkter Stahlbaukonstruktionen

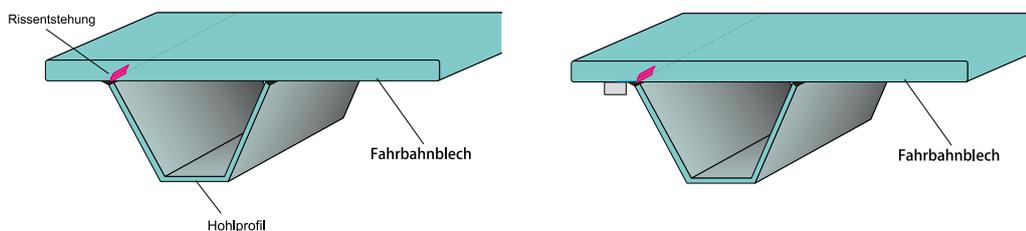
Die Magnetpulverprüfung ist eine praktikable und zugleich wirtschaftliche Prüftechnik für feuerverzinkte Stahlbaukonstruktionen. Eine große Feldstärke bei langer Magnetisierungsdauer verbessert die Detektion von Rissen unter einer Zinkschicht erheblich. Die gerätetechnische Umsetzung wurde in Form spezieller Vorsatzpole für handelsübliche Handjochmagnete realisiert. Der Prüfgerätehersteller *Karl Deutsch Prüf- und Messgerätebau GmbH & Co. KG* hat diese Vorsatzpole im Anschluss an das Forschungsvorhaben erstmals in Serie gefertigt. Die Abb. zeigt Vorsatzpole für die Prüfung von Stumpf- und Kehlnähten.



Handjochmagnete mit modifizierten Vorsatzpolen zur Prüfung feuerverzinkter Stahlbaukonstruktionen.

### Zerstörungsfreie Prüfung orthotroper Fahrbahnplatten

Die hohe dynamische Beanspruchung von Brückenkonstruktionen durch Verkehrslasten lässt der Ermüdungsfestigkeit dieser Konstruktionen eine besondere Bedeutung zukommen. Alte Konstruktionen sind zum Teil für max. 2 Mio. Lastspiele ausgelegt. Das heutige Verkehrsaufkommen übersteigt jedoch in vielen Fällen 2 Mio. Lastkraftwagen pro Jahr. Ermüdungsbedingte Risse in den Steifen als auch in der Fahrbahnplatte können daraus resultieren (Abb. links).



links: Ermüdungsbedingte Rissentstehung an einer Trapezsteife; rechts: Prüfen mittels Kriechwellenprüfkopf

Recherchen und eigene Versuche mittels herkömmlicher Ultraschallprüftechnik haben gezeigt, dass es kein Prüfverfahren auf dem Markt gibt, Risse dieser Art am Brückenbau-

## Ausgewählte Projekte

werk zerstörungsfrei zu detektieren. Die Ultraschallprüfung mit üblichen Winkelprüfköpfen ist oft nicht praktikabel, da sich Formechos aus der Schweißnahtwurzel der Steifen nicht von einer Rissbildung unterscheiden lassen.

Die zerstörungsfreie Prüfung beschränkt sich derzeit auf eine reine Oberflächenprüfung mittels Magnetpulver- oder Sichtprüfung. Das Detektieren der oben gezeigten Risse ist mit diesen Prüfverfahren nicht möglich. Risse werden daher erst in einem fortgeschrittenen Stadium entdeckt. Die Konstruktion verliert mit zunehmender Risslänge an Tragfähigkeit. Zudem ergibt sich bei fortgeschrittener Rissausbreitung oft ein erheblicher Sanierungsaufwand.

In Kooperation mit *GE Inspection Technologies* konnte ein Ultraschallprüfkopf für die vorliegende Prüfaufgabe entwickelt werden. Dieser Kriechwellenprüfkopf arbeitet mit einem Einschallwinkel von 90° (Abb. rechts). Die Reichweite der Kriechwelle wurde durch Optimierung des Prüfkopfes wesentlich gesteigert, so dass eine Rissbildung im Wurzelbereich von Steifen detektiert werden kann.

Ein wesentlicher Vorteil der Entwicklung ist die Einfachheit der Umsetzung gegenüber anderen, komplexeren Lösungsansätzen, wie beispielsweise der Gruppenstrahlertechnik (Phased Array). Die entwickelte Prüftechnik mittels Kriechwellen führt zu einer eindeutigen, definierten Prüfaussage, die eine sinnvolle Vorgehensweise bei der Planung weiterer Arbeitsschritte ermöglicht.

## Qualitätssicherung

### **Neuer Großflughafen Berlin-Brandenburg International BBI – Überwachung der Fertigungs- und Korrosionsschutzarbeiten des Fluggastterminals**

Aufgrund des langfristig prognostizierten Wachstums der Fluggastzahlen in der Bundeshauptstadt Berlin wurde bereits 1996 beschlossen, einen neuen Großflughafen in Berlin-Schönefeld zu bauen. Im Jahr 2007 begannen die Bauarbeiten des Großflughafens *Berlin-Brandenburg International BBI*, der mit einer Fläche von 1.470 ha etwa einer Größe von 2.000 Fußballfeldern entspricht.

Mit dem Bau des Fluggastterminals wurde 2008 begonnen. Es befindet sich zwischen zwei parallel angelegten Start- und Landebahnen im Abstand von ca. 1.900 m, die unabhängig voneinander betrieben werden können. Das Midfield-Terminal wird mit sechs Geschossebenen in der Startversion zunächst 27 Millionen Passagieren pro Jahr Platz bieten, wobei die Möglichkeit des Ausbaus auf bis zu 45 Millionen Passagiere mit 360.000 Flugbewegungen pro Jahr besteht. Das Terminal verfügt über 16 Fluggastbrücken am Hauptpier und 9 weitere Brücken am Südpier.

## Ausgewählte Projekte

Seit August 2009 ist die GSI SLV Berlin-Brandenburg im Auftrag der Planungsgemeinschaft Flughafen BBI, bestehend aus der *J.S.K. International Architekten und Ingenieure GmbH* und der *gmp Generalplanungsgemeinschaft mbH*, mit der Überwachung der Fertigungs- und Korrosionsschutzarbeiten für das Dachtragwerk dieses Fluggastterminals tätig. Das Terminal ist mit einer Länge von 220 m, einer Breite von 180 m und einer Höhe von 32 m ein imposantes Bauwerk. Es wurden 10.000 t Baustahl für die Stahlkonstruktion, 33.000 m<sup>2</sup> Glasfassaden sowie 160.000 m<sup>3</sup> Beton und 30.000 t Bewehrungsstahl verbaut. Die Dachfläche beträgt ca. 49.000 m<sup>2</sup>.

Hauptauftragnehmer für die Fertigungsarbeiten des Dachtragwerks mit ca. 10.000 t Stahl ist die Eiffel Deutschland Stahltechnologie GmbH in Hannover. Die Überwachung der Fertigungs- und Korrosionsschutzarbeiten führte die GSI SLV Berlin-Brandenburg in den 12 Herstellerwerken sowohl in Deutschland als auch im europäischen Ausland in Österreich und Ungarn durch. Parallel dazu erfolgte die Überwachung der Schweißarbeiten für den Zusammenbau der Stahlträger auf der Baustelle Flughafen BBI in Berlin.

Mit der Überwachung der Fertigungs- und Korrosionsschutzarbeiten der Seilbinder-Glasfassaden des Terminals und der Fluggast- und Verbindungsbrücken sowie der Flutlichtmasten kamen 2010 weitere Aufträge für die GSI SLV Berlin-Brandenburg hinzu. Hauptauftragnehmer sind die Firmen *Seele GmbH* in Gersthofen und *Max Bögl Bauunternehmung GmbH & Co. KG* in Neumarkt. Die Überwachung der Arbeiten in den zahlreichen Werken in Deutschland, Polen und Tschechien als auch auf der Baustelle verlangte ein hohes Maß an Einsatzbereitschaft. In Kooperation mit der GSI SLV München wurde ein Teil der zu überwachenden Werke für die Überwachung der Arbeiten an den Fluggast- und Verbindungsbrücken in Deutschland und Bosnien Herzegowina abgedeckt. Die fachliche Kompetenz der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten war gefragt bei der Unterstützung und Beratung des Bauherrn, Planer und Architekten in allen Angelegenheiten der Schweißtechnik und des Korrosionsschutzes. Verantwortung und Qualitätssicherung konnten nicht groß genug geschrieben werden. Die Eröffnung des Flughafens soll Mitte 2012 erfolgen. Dann wird von hier aus auch der neue Airbus A380 starten können.



links: Fluggastterminal im Bau, mitte: Seilbinder-Fassade, rechts: Dachtragwerk

## Anerkennung der GSI als Überwachungs- und Zertifizierungsstelle nach DIN EN 1090-1

Zur Umsetzung der europäischen Richtlinie für Bauprodukte 89/106/EWG wurde die Normenreihe EN 1090ff als Nachfolgenormen für die DIN 18800-7 und DIN V 4113-3 erarbeitet. Diese liegt mittlerweile vollständig in drei Teilen vor:

- EN 1090-1: 2009

regelt als harmonisierte Norm (hEN) die Anforderungen an den Konformitätsnachweis für Stahl-, Aluminium- und Verbundtragwerke aus Stahl und Beton, jeweils hergestellt in Serien- und Nichtserienfertigung sowie als Bausatz. Sie wurde durch Veröffentlichung im Amtsblatt der Europäischen Union mit Datum vom 17.12.2010 und Angabe einer Koexistenzperiode bis zum 01.07.2012 offiziell eingeführt.

- EN 1090-2: 2008

beinhaltet technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken und ersetzt alle Vornormen zu diesem Teil sowie teilweise die DIN 18800-7: 2008.

- EN 1090-3: 2008

beinhaltet technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken und ersetzt teilweise die DIN V 4113-3.

Für die Produktfamilie „Metallbauprodukte und Zubehörteile“ wurde durch die europäische Kommission das Konformitätsbescheinigungsverfahren 2+ festgelegt. Dieses legt die Aufgaben der Hersteller und der Konformitätsbewertungsstelle (anerkannte Zertifizierungsstelle) wie folgt fest:

### *Aufgaben des Herstellers*

- Erstprüfung des Produkts
- Einrichten einer werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)
- Prüfung von im Werk entnommenen Proben nach einem festgelegten Prüfplan

### *Aufgabe der Konformitätsbewertungsstelle*

- Zertifizierung der WPK auf Grundlage der
- Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)
- laufenden Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der WPK.

Der Anerkennung der Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (ÜZ-Stelle) der GSI mbH durch das *Deutsche Institut für Bautechnik* DIBt liegt eine dezentrale Struktur mit Stellvertreterregelung für die Leiter der Ü- und Z-Stelle zu Grunde. Hierdurch ist es möglich, Überwachungs- und Zertifizierungstätigkeiten effektiv und effizient mit angemessenem Verwaltungsaufwand seitens aller SLVs abzuwickeln.

Die hierbei zur Anwendung kommenden Verfahrensabläufe sind in das QM-System der GSI eingebettet und erfolgen konform zur DIN EN ISO/IEC 17021 (Konformitätsbewertung – Anforderungen an Stellen, die Managementsysteme auditieren und zertifizieren) und DIN EN ISO 9001. Umfassende interne Schulungen der Betriebsprüfer gewährleisten eine kompetente und fachgerechte Betreuung der Unternehmen, für die eine Umstellung spätestens innerhalb der Koexistenzperiode erforderlich wird.

## Ausgewählte Projekte

## Forschung und Entwicklung

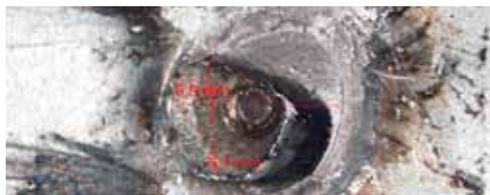
### Optimierung der Buckelgeometrie für das Widerstandsschweißen an neuentwickelten höher- bis höchstfesten Stahlwerkstoffen

In der Serien- und Massenfertigung ist das Widerstandsbuckelschweißen wegen seiner kurzen Fertigungszeiten ein sehr wirtschaftliches Fügeverfahren. Die Buckelform (z. B. der geprägte Buckel) bewirkt eine Stromkonzentration an der Fügestelle. Durch die aufgebrauchte Elektrodenkraft und die Widerstandserwärmung formen sich die Buckel zurück und bilden stoffschlüssige Verbindungen.

Beim Widerstandsbuckelschweißen höherfester Stahlwerkstoffe bereiten derzeit die stark variierenden Festigkeiten und fehlerbehafteten Linsenausbildungen Probleme in der laufenden Produktion.

Die SLV München sammelte in den letzten Jahren zahlreiche neue Erkenntnisse auf diesem Gebiet, die dem Anwender aktuelle Fragestellungen zu beantworten helfen. Dabei wurde ein Schwerpunkt auf die Optimierung der Buckelgeometrie für geprägte und massiv umgeformte Buckel gelegt. Um die wirtschaftlichen Vorteile auszuschöpfen, ist eine geeignete Buckelgeometrie vorzusehen, die keine Blechdickenreduzierungen im Bereich des Präggestempels aufweist. Für die hochfesten Werkstoffe ist als Prägwerkzeug ein Kugelstempel mit kalottenförmiger Formmatrize geeignet, der sanfte Übergänge in der Flanke des geprägten Buckels erzeugt. Verbesserungen werden im Bruchverhalten (vermehrt Ausknöpfrühe) und in der Prozesssicherheit (geringer streuende Festigkeiten) erzielt. Die gesammelten Erkenntnisse finden bereits bei zahlreichen neuen Anschweißelementen in der Serienfertigung Anwendung. Dort wird vor allem auf die kugelförmige Gestaltung der Stempelgeometrie geachtet.

ISO-Buckel



unsymmetrischer Mischbruch  
FE = 3 kN, tS = 200 ms, IS = 13,0 kA

optimierte Buckelgeometrie



symmetrischer Ausknöpfrühe Buckelgeometrie  
FE = 4 kN, tS = 200 ms, IS = 15,0 kA



Risse im Bereich der Einprägung,  
Pore bzw. Lunker



fehlerfreie Schweißverbindung

Einfluss der Buckelgeometrie auf das Bruchbild und Linsenausbildung beim Widerstandsbuckelschweißen höher- und höchstfester Stahlwerkstoffe (Beispiel: HCT690TD, tBl = 1,5 mm)

### Entwicklung eines Kamerasystems zur Online-Prozesskontrolle und visuellen Bewertung von ausgewählten Lichtbogen-Beschichtungsprozessen

In technologischen Prozessen, die unter Nutzung der Energie des Lichtbogens ablaufen, ist eine visuelle Kontrolle des Prozesses und des bearbeiteten Materials in Echtzeit nur sehr unvollkommen möglich. Prozessparameter werden meist direkt über elektrische Größen ermittelt.

Ziel des Forschungsprojektes war es, ein Verfahren zur Onlinebewertung von Impulslichtbogenprozessen und Auftragschweißprozessen für den schweißtechnischen Verschleiß- und Korrosionsschutz zu entwickeln. Die schweißtechnischen Versuche wurden dabei durch die SLV Halle GmbH durchgeführt, der Projektpartner *hema electronic* entwickelte dazu das nötige Kamerasystem mit zugehöriger Software und ein entsprechendes Bildverarbeitungsprogramm.

Eingesetzt werden sollte die Technik in der Prozesskontrolle und zur Nahtverfolgung. Bei der Prozesskontrolle sollte bewertet werden, ob Unregelmäßigkeiten im Lichtbogen bzw. in der entstehenden Schweißnaht erkennbar sind und zugeordnet werden können. Zur Nahtverfolgung sollte das System den Verlauf des Lichtbogens zum vorgegebenen Nahtverlauf aufzeichnen; bei Abweichungen sollte eine Online-Korrektur der vollmechanischen Schweißung möglich sein.

Als Ergebnis wurde eine Übersicht darüber erstellt, welches Kamerasystem unter welchen Prozessbedingungen (z.B. Filter und Objektive) für die Prozesskontrolle und die Nahtverfolgung bestimmter Schweißprozesse geeignet ist. Weiterhin konnten erste positive Erfahrungen zum Einsatz des Kamerasystems in der schweißtechnischen Aus- und Weiterbildung ermittelt und bewertet werden.



links: Tropfenbildung MSG-Impulsprozess; rechts: Kamerasystem mit Schutzeinhausung

### Erprobung neuer Werkzeugmaterialien beim Rührreibschweißen von Stahl

Rührreibschweißen von Aluminium stellt im Regelfall kein Problem mehr dar. Die Kunden der GSI SLV Berlin-Brandenburg werden entsprechend beraten und betreut. Wenn es dann allerdings um das Rührreibschweißen von Stählen geht, ist die Situation eine ganz andere. Hier treten nach wie vor Probleme auf; in erster Linie beim Werkzeug. Während beim Schweißen von Aluminium ein warmfester Arbeitsstahl ausreichend ist, sieht das bei den Stählen schon wesentlich anders aus: Diese Werkzeuge dürfen auch bei hohen

## Ausgewählte Projekte

Schweißtemperaturen (etwa 1100 °C) nicht ihre Festigkeit verlieren und sollten zusätzlich relativ verschleißfest sein. Um diesem Umstand abzuweichen, schloss sich die GSI SLV Berlin-Brandenburg mit mehreren Partnern zusammen und entwickelt ein Werkzeugmaterial, das den Anforderungen entspricht, preiswert ist und in Deutschland bezogen werden kann. Die neuen Werkzeuge besitzen eine metallische Basis aus Tantal. Diese Basislegierung zeigte keine Affinität zu Stahl, was sich in einer sehr guten Nahtoberfläche widerspiegelt. Die Erwartungen an dieses Material wurden vorerst übertroffen. Weitere Legierungselemente sollen den Werkstoff widerstandsfähiger machen. Ebenfalls sind PCBN-Beschichtungen im  $\mu\text{m}$ -Bereich (Fa. Materion) vorgesehen. Danach sind weitere Schweißversuche in der GSI SLV Berlin-Brandenburg geplant. Hierbei soll die Schweißgeschwindigkeit bei Erhalt der Nahtqualität erhöht werden. Werkstofftechnische Untersuchungen (Bruchmechanik) werden am HZG in Geesthacht durchgeführt. Gemeinsam mit unseren Partnern soll mit Erfolg ein Rührreibwerkzeug „Made in Germany“ für das Stahlschweißen entwickelt werden. Die erste Anwendung im Schiffbau ist schon geplant: Einsatz des Werkzeugs im Rahmen einer Sechs-Meter-Rührreibschweißanlage der Firmen *IMG* und *Loitz-Robotik*.



*links:* Werkzeugeinsatz aus Tantal (neu); *rechts:* Rührreibschweißen von Stahl an der SLV Berlin-Brandenburg (mit Schutzgasabdeckung im Nahtbereich)

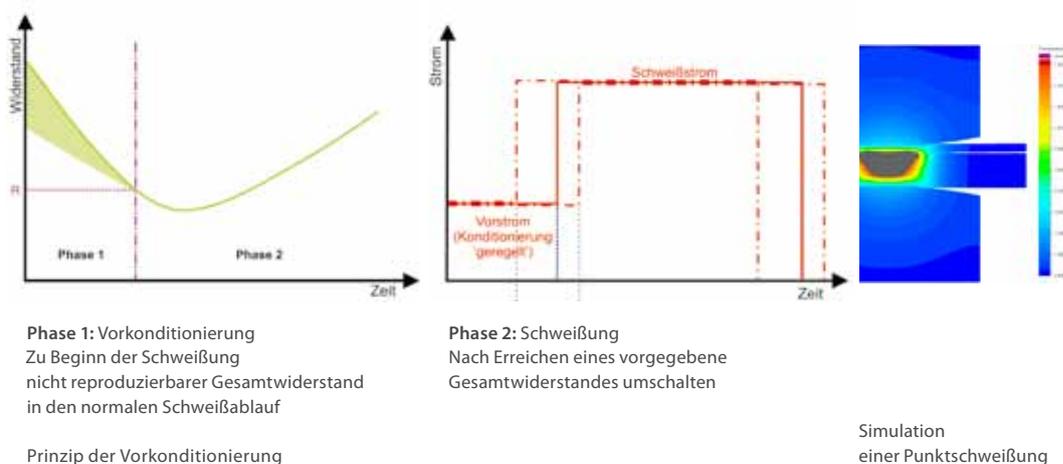
### Verbesserung der Prozesssicherheit des Punktschweißklebens von Aluminiumwerkstoffen und Ermittlung von Verbindungskennwerten für Konstruktion und Simulation

Die Kombination von Punktschweißen und Kleben wird seit Jahren erfolgreich zum Verbinden von Stahlwerkstoffen in der Karosserierohbaufertigung eingesetzt. Mittels Punktschweißen können in sehr kurzen Taktzeiten belastbare Verbindungen hergestellt werden, so dass die für den Aushärtungsprozess der Klebstoffe notwendige Fixierung der Fügeteile gewährleistet wird. Die Aushärtung der Klebstoffe erfolgt beim KTL-Durchlauf bei etwa 180°C. Für den Reparaturfall und die Einzelfertigung werden 2K-Klebstoffe eingesetzt, die auch bei Raumtemperatur aushärten.

Die erzielbaren Verbindungseigenschaften ermöglichen eine gute Ausnutzung der Festigkeit der Grundwerkstoffe sowohl bei zyklischer Dauerbeanspruchung als auch bei impulsförmiger Beanspruchung. Punktschweißkleben von Aluminiumblechen ist, u. a. auf-

## Ausgewählte Projekte

grund deutlich kürzerer Schweißzeit im Vergleich zum Stahl, wesentlich problematischer. Für diese Problemstellung sollen Lösungen gefunden werden. Eine Besonderheit liegt dabei in der Nutzung einer speziell für dieses Vorhaben entwickelten Schweißsteuerung, mit der eine Vorkonditionierung (vor dem Schweißprozess) möglich ist. Es wird erwartet, dass damit die für das Widerstandsschweißen notwendigen reproduzierbaren Widerstandsverhältnisse, auch in Kombination mit Punktschweißklebstoffen, erreichbar sind.



Parallel werden die Versuchsergebnisse mit dem Simulationsprogramm SORAPS verglichen. Die Simulationen werden durchgeführt, um spezielle Effekte zu testen und um eine Verifikation mit realen Schweißungen durchführen zu können.

## Ausland

## SLV Mannheim engagiert sich in Äthiopien

Ende vergangenen Jahres wurde die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Mannheim von der *Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)* Äthiopien und der *Gesellschaft für Internationale Weiterbildung und Entwicklung (InWEnt)* Mannheim beauftragt zu evaluieren, welche Maßnahmen getroffen werden müssen, um in Äthiopien ein System zur Qualifizierung und Zertifizierung von schweißtechnischem Personal nach internationalen Regeln einzurichten. Eine erste Gruppe von 16 Schweißern wird seit September 2010 im Rahmen des ausgearbeiteten Aktionsplanes, der für 2 Jahre angelegt wurde, trainiert. Diese Gruppe wird dann bei Erfüllung der fachpraktischen Voraussetzungen im 2011 zum zertifizierten Schweißlehrer ausgebildet werden. Parallel zu der Qualifizierung des Lehrpersonals werden zwei schweißtechnische Bildungseinrichtungen nach deutschem Vorbild in Addis Abeba und Mekelle ausgerüstet, um zukünftig in Kooperation mit der GSI die Qualifizierung von schweißtechnischem Personal durch zertifizierte äthiopische Schweißlehrer eigenständig durchführen zu können.

## Ausgewählte Projekte

Das große Interesse der äthiopischen Regierung an diesem speziellen Engagement Deutschlands bestätigten der Besuch von Herrn Niebel, Minister für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, der deutschen Botschafterin in Äthiopien und einer Delegation der äthiopischen Regierung, um sich in der Schweißlehrwerkstatt in Mekelle über die Fortbildungsmaßnahme zu informieren und den weiteren Ablauf des Programms zu diskutieren.



CIM-Experte Ulrich Brosch (l.) und SLV Schweißlehrer Roland Lange mit den 16 Schweißschülern in Mekelle, Äthiopien

### EXPOWELDING 2010 in Sosnowiec, Polen

Vom 19.10. bis 21.10.2010 fand erneut die größte polnische schweißtechnische Messe EXPOWELDING im neu gebauten Messe-Center SILESIAEXPO in Sosnowiec statt.

Die Bedeutung der Messe wurde hervorgehoben durch die Schirmherrschaft des *Instituts für Schweißtechnik Polen* (Instytut Spawalnictwa), Mitglied des EWF und IIW, polnischer ANB und ANBCC. Zu den Gästen der Messe zählten auch der Präsident des IIW, Herr Professor Dr.-Ing. Ulrich Dilthey, und der Präsident der EWF, Herr EUR ING Tim Jessop.

Auf der zeitgleich mit der Messe durchgeführten Konferenz *Advanced Welding Technologies* stellten Prof. Dr.-Ing. Reinhard Winkler von der GSI SLV Duisburg und Dr.-Ing. Gerlinde Winkel von der SLV Mecklenburg-Vorpommern als Vertreter der GSI ihre Forschungsarbeiten vor.

Unter den europaweit führenden Firmen aus dem Bereich Schweißtechnik war die polnische Niederlassung der GSI wie vor zwei Jahren mit einem eigenen Stand vertreten. Hauptziel der GSI SLV Polska war, über die Einführung der Normenreihe EN 1090 zur Ausführung von Stahl- und Aluminiumtragwerken sowie über Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile zu informieren. Außerdem stellte die GSI SLV Polska ihr Dienstleistungsspektrum vor: Zertifizierungen nach DIN 18800-7, DIN EN ISO 3834, DIN EN 15085, Schulung von Schweißern und Durchführung von Schweißerprüfungen nach DIN EN 287-1, DIN EN ISO 9606-2, Qualifizierung von Verfahrensprüfungen, Überwachungen und Abnahmen von Schweißkonstruktionen, Veranstaltung von schweißtechnischen Fachseminaren, Beratungen und Gutachten.

## Ausgewählte Projekte

Die Besucher des Messestandes erhielten Flyer zur EN 1090 und Auskunft zu den durch die GSI SLV Polska geplanten Informationsvorträgen in verschiedenen Regionen Polens sowie über die Rolle der GSI als zukünftig notifizierte Stelle in diesem Bereich.

Ein Eyecatcher des Messestandes war der GSI SLV Schweißtrainer der SLV Halle. Dessen Möglichkeiten sowie Vorteile bei der Schweißerausbildung erläuterte Herr Dipl.- Ing. Axel Börnert aus Halle. Aufgrund des sehr großen Interesses am Schweißtrainer wurde eine weitere Präsentation in der Technischen Hochschule in Pila (Nordpolen) vereinbart.

Über die GSI SLV Polska als Aussteller der EXPOWELDING ist es möglich geworden, die GSI-Dienstleistungspalette auch auf dem polnischen Markt zu präsentieren; ein sehr wichtiger Schritt zu einer immer intensiveren Zusammenarbeit zwischen der GSI und polnischen Firmen der schweißtechnischen Branche.



Messestand der SLV-GSI Polska auf der EXPOWELDING, Messebesucher testen den Schweißtrainer

### IWE-Ausbildung in der GSI SLV-TR in Ankara, Türkei

Im zweiten Jahr ihres Bestehens übernahm die GSI SLV-TR ein wichtiges internationales Projekt. Elf Nigerianern wurde in Ankara eine Ausbildung im zum internationalen Schweißfachingenieur zuteil. Von Mai bis Juli 2010 wurden die aus unterschiedlichen Regionen und Geschäftsfeldern Nigerias ausgewählten Ingenieure in Ankara ausgebildet.

Dieses Projekt ist beispielhaft für eine vorbildliche Zusammenarbeit auf internationaler Ebene unter der Leitung der GSI SLV. Im Rahmen des Projekts wurde zu den drei beteiligten GSI SLVs auch die Schweißtechnische Abteilung der *Middle East Technical University* (METU-KTM) einbezogen, die seit Jahren bereits mit der GSI SLV zusammengearbeitet hatte. Die Ausbildung wurde von Experten der GSI SLV-TR und METU KTM durchgeführt; das englischsprachige Lehrmaterial wurde von der GSI SLV Duisburg zur Verfügung gestellt. Die mündlichen Prüfungen am Ende der Ausbildung wurden in der GSI SLV München mit Unterstützung durch Mitarbeiter der GSI SLV-TR und der METU KTM abgenommen. Die Zertifizierung wurde wiederum durch die GSI SLV München vorgenommen.

## Ausgewählte Projekte

Die GSI SLV-TR hat alle diese komplexen Lehraufgaben erfolgreich durchführen und erheblich an Erfahrung und Selbstvertrauen in den ersten Jahren ihres Bestehens gewinnen können. Die erfolgreich durchgeführte Ausbildung ist das Ergebnis einer sehr guten Zusammenarbeit und Koordination sowie des eifrigen Einsatzes der Mitarbeiter der GSI SLV-TR, die sich auch nicht scheuten, an Wochenenden präsent zu sein.

Dank des straffen Arbeitspensums und einer in jeder Hinsicht lebhaften Mitarbeit wurde die Ausbildung ein voller Erfolg; alle unsere nigerianischen Freunde erhielten schließlich ihr Diplom. Im Ausbildungszeitraum wurden Exkursionen zu bedeutenden Industriestandorten in der Nähe von Ankara unternommen. Außerdem gab es gesellschaftliche Aktivitäten, sofern es das Arbeitspensum zuließ. Nach Beendigung der Ausbildung besuchten unsere nigerianischen Gäste die historischen und touristischen Sehenswürdigkeiten Istanbuls und traten anschließend die Heimreise an.

Es sei angemerkt, dass die erfolgreiche Durchführung eines bedeutsamen internationalen Projekts wie diesem durch die GSI SLV-TR – ungeachtet ihrer noch jungen Unternehmensgeschichte – einer mehr als 20-jährigen engagierten Kooperation und einem gemeinsamen Erfolgsstreben zu verdanken ist.



Die nigerianischen Lehrgangsteilnehmer halten stolz ihr Diplom in den Händen.

## Unternehmensstandorte der GSI



**GSI SLV**

Gesellschaft für Schweißtechnik  
International mbH

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



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)