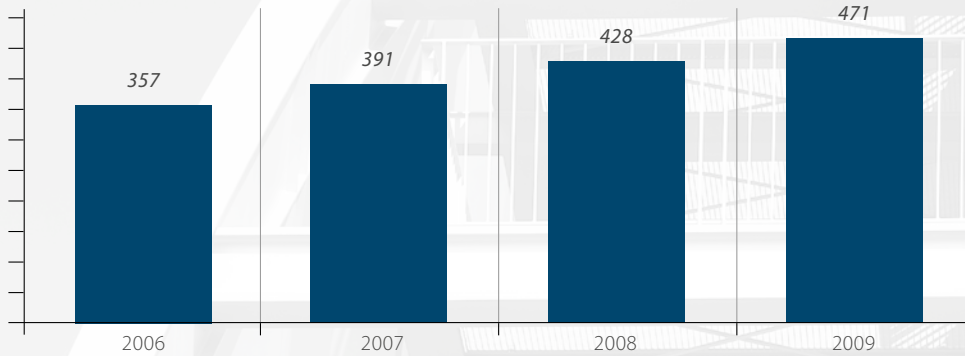


Geschäftsbericht 2009

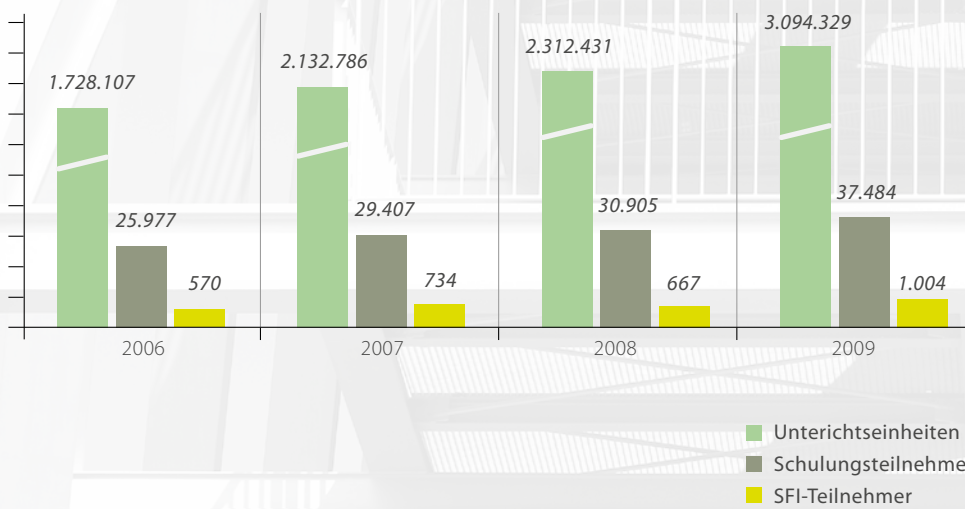


Gesellschaft für Schweißtechnik
International mbH

Mitarbeiter der GSI 2006 bis 2009 (durchschnittlicher Personalbestand)



Schulungsteilnehmer und Unterrichtseinheiten in der GSI 2006 bis 2009



Vorwort

Allgemeiner Teil

Allgemeine Geschäftsentwicklung	3
Aus- und Weiterbildung	4
Industrielle Dienstleistungen	6
Die GSI im DVS	12
Organigramm der GSI	13

Ausgewählte Projekte

Projekte – Aus- und Weiterbildung	14
Projekte – Werkstofftechnik	16
Projekte – Qualitätssicherung	19
Projekte – Forschung und Entwicklung	24
Projekte – Ausland	29

Vorwort

2009 war ein Jahr der Aus- und Weiterbildung!

Die Konjunkturmaßnahmen der Bundesregierung begünstigten diese Entwicklung; es galt, die in Kurzarbeit befindlichen Arbeitnehmer für zukünftige Aufgaben bestmöglich vorzubereiten. Kleine und große Unternehmen ergriffen dankbar die Initiative und steigerten damit ihre Wettbewerbsfähigkeit. Die GSI stellte sich darauf ein und eigene Ziele zugunsten der Kundenanfragen zurück.

Darüber hinaus prägten zwei zentrale Ereignisse das zurückliegende Geschäftsjahr:

- das 10-jährige Jubiläum der GSI und
- die Messe *Schweißen und Schneiden* in Essen.

Das Jubiläum versammelte alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der GSI, der kooperierenden Einrichtungen sowie der Auslandsgesellschaften, bot Anlass für ein Resümee und war Ausdruck des gewachsenen Zusammengehörigkeitsgefühls.

Der erfreulich kommunikative und zukunftsweisende Messeauftritt orientierte sich klar an den Bedürfnissen der Kunden. Es wurden alle weltweit verfügbaren Systeme für die computergestützte Schweißerausbildung präsentiert und die Rolle der GSI als marktführende Ausbildungseinrichtung damit unterstrichen.

Am Ende eines engagierten und arbeitsreichen Jahres bildet das beste Ergebnis der noch jungen Firmengeschichte einen Abschluss, der für die Entwicklung erfreulich viele Optionen offen lässt. Dennoch ist das operative Geschäft für das Folgejahr schwer einzuschätzen. Die konjunkturbedingten Veränderungen werden nicht ohne Einfluss bleiben. Sicher ist jedoch, dass eine technische Weiterentwicklung der Produkte auch 2010 gut ausgebildetes Personal in der Schweißtechnik erfordert. Dies in hoher Qualität zu gewährleisten, bleibt weiterhin unsere Aufgabe.



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

Allgemeine Geschäftsentwicklung

Gesamteinschätzung

In den 10 Jahren ihres Bestehens entwickelte sich die GSI zu einem wirtschaftlich stabilen und leistungsfähigen Unternehmen. Gründe für das kontinuierliche Wachstum und die stetige Umsatzsteigerung lagen vor allem in den Investitionen in neue Produkte, Gebäude- und Geschäftsausstattungen und auch in der umsichtigen Qualifikation der Mitarbeiterschaft.

Vor allem in den letzten drei Jahren galt es, die Unternehmensstrukturen neuen Erfordernissen anzupassen und die Leistungsfähigkeit weiter zu steigern. Kennzahlen wie der erzielte Pro-Kopf-Umsatz belegen den Erfolg des Konzepts.

Die Qualitätsmerkmale der GSI sind in ihrer Darstellung vergleichsweise komplex. Die Betreuung von Lehrgangsteilnehmern ist dabei noch relativ einfach zu bewerten, die Frage nach einem angemessenen, fachlich kompakten und zeitgemäßen Inhalt der Ausbildung dagegen ist um Einiges anspruchsvoller. Eine klare Positionierung wird daher die zukünftige Geschäftspolitik der GSI als einem Anbieter von Spezialdienstleistungen auf dem Gebiet der Füge- und verwandter Prozesse richtungweisend bestimmen.

Ertrags- und Finanzlage

Wie in den Vorjahren konnte die GSI auch 2009 ihren Umsatz weiter steigern; das Ergebnis dieses Geschäftsjahres wurde dementsprechend positiv beeinflusst.

Dies waren wichtige Beiträge, um die in der Vergangenheit bereits beschlossenen Investitionsprogramme weiter abzusichern. Für den geplanten Ausbau an den Standorten Gelsenkirchen und Wilhelmshaven stehen die finanziellen Mittel bereit. Darüber hinaus können auch neue Projekte vorbereitend geplant werden.

Investitionen

Im Geschäftsjahr 2009 wurden insgesamt 5,1 Mio. € (2008: 3,4 Mio. €) zur Verbesserung der Lehrinrichtungen sowie zur Schaffung von neuen Ausbildungsstätten in Wilhelmshaven und China investiert. Für das laufende Geschäftsjahr 2010 ist ein reguläres Investitionsvolumen von 2,5 Mio. € geplant. Ferner stehen einige längerfristige Investitionsprojekte im Volumen von 6,5 Mio. € vor und in der Realisationsphase.

Dem gemeinnützigen Zweck des Unternehmens entsprechend werden die Mittel für die Modernisierung der bestehenden Einrichtungen, zur Schaffung von neuen Ausbildungsstätten sowie zur Förderung der Aus- und Weiterbildung in der Schweißtechnik und verwandter Verfahren, wie das Fügen, das Trennen und das Beschichten von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen, und der Werkstoffprüfung verwendet.

Allgemeiner Teil

Personalien

Zum 01. 07. 2009 übernahm Herr Dipl.-Ing. Christian Ahrens die Leitung des neu geschaffenen Ressorts Ausland der GSI. Das Ressort Ausland hat eine Querschnittsfunktion: es leitet die Auslandsgesellschaften der GSI in Polen, Tschechien, Türkei und Ägypten an und unterstützt deren Tätigkeiten im Zusammenwirken mit den Fachressorts. Darüber hinaus werden Auslandsprojekte weltweit bearbeitet. In der Region Osteuropa/GUS wird Herr Ahrens dabei durch Herrn Dr.-Ing. Hans-Georg Groß unterstützt.

Herr Ahrens fungiert gleichzeitig als Geschäftsführer der GSI Kunshan, die 2009 in China gegründet wurde. Seine Erfahrungen, die er durch die über viele Jahre erfolgreiche Mitarbeit im IIW, *International Institut of Welding*, und die derzeitige Tätigkeit als Chairman der IAB Group A gewann, wird er in die neue Aufgabe mit einbringen.

Herr Prof. Dr. Dietmar Paulinus wurde zum Leiter des Ressorts Aus- und Weiterbildung berufen. Er übernahm diese Aufgabe zusätzlich zu seiner Tätigkeit als Leiter der SLV Berlin-Brandenburg zum 01.07.2009 von Herrn Dipl.-Ing. Ahrens.

Als stellvertretender Leiter der SLV Duisburg wurde Herr Dipl.-Ing. Jörg Mährlein berufen. Herr Mährlein übernimmt diese Funktion zusätzlich zu seiner Tätigkeit als Abteilungsleiter QS (Qualitätssicherung). Darüber hinaus vertritt er die GSI mbH in internationalen Gremien, beispielsweise als Chairman der Vector Group 17 in der GNB Group of Notified Bodies.

Die Anzahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erhöhte sich im Geschäftsjahr 2009 um ca. 10%. Der gestiegene personelle Bedarf betraf alle Geschäftsbereiche, wobei ein Schwerpunkt programmatisch im Bereich der Aus- und Weiterbildung lag.

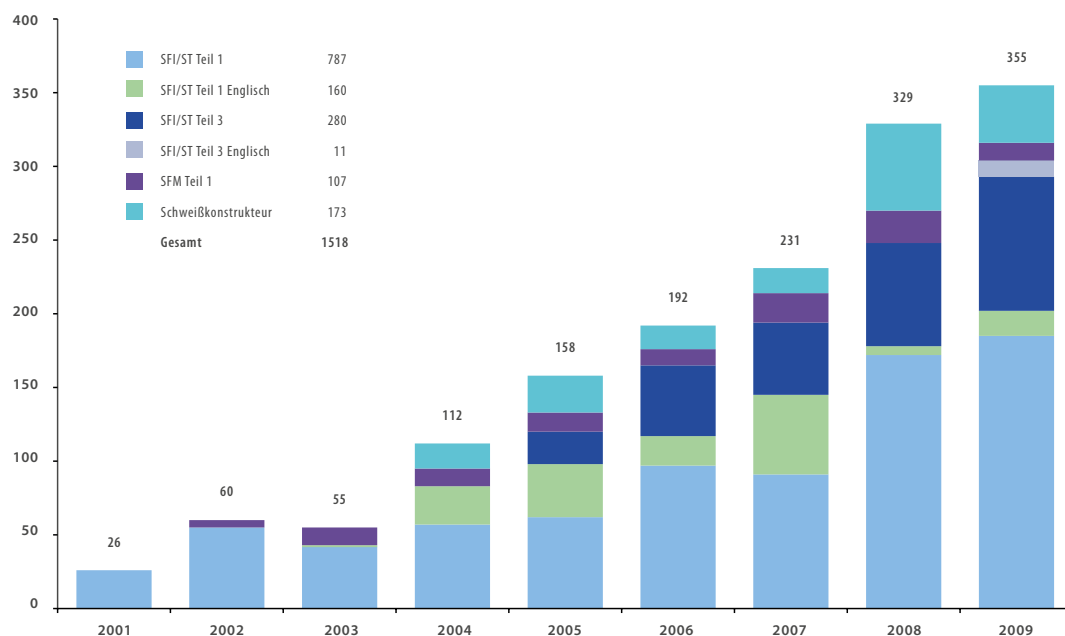
Aus- und Weiterbildung

Mit dem neuen Internet-Auftritt der GSI, der den Kunden Anfang des Jahres 2009 zur Verfügung gestellt wurde, haben sich die Möglichkeiten der Informationsbeschaffung über spezielle Angebote der GSI weiter verbessert. Erstmals kann das gesamte Leistungsangebot der Aus- und Weiterbildung tagesaktuell recherchiert werden. Zu den jeweiligen Themen werden dem Kunden die entsprechenden Lehrgangszeiten und -orte angeboten.

Ein spezieller Online-Bereich für Tagungen wirbt für überregionale Veranstaltungen. Internationale Tagungen können zudem mit einer eigenen Domain als Plattform entwickelt werden. Die Reaktionen der Kunden zeigen sehr deutlich, dass diese Initiative auch international auf fruchtbaren Boden gefallen ist und rege genutzt wird. Natürlich ist der Internet-Auftritt der GSI sowohl in Deutsch als auch in Englisch abrufbar.

Allgemeiner Teil

Fernlehrgänge liegen weiterhin im Trend. Die bestehende Palette an Bildungsangeboten – wie z. B. die Ausbildung zum Schweißfachingenieur – wird ständig ergänzt und erweitert. Besonders hervorzuheben sind die Lehrgänge auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Prüftechnik. Mit der Messe *Schweißen und Schneiden* 2009 in Essen wurde dieses Angebot erstmals einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt.



Entwicklung der Fernlehrgänge seit ihrer Einführung in die Ausbildung

Kundenseitig wurden nicht nur neue Lehrgangsangebote genutzt, sondern in einer Phase der intensiven Qualifizierung auch bewährte Lehrgangsangebote. So hat die Schweißer-ausbildung einen beachtlichen Höchststand erreicht. Erfreulich war auch die gestiegene Nachfrage nach der Ausbildung von Schweißlehrern sowie Schweißfachmännern. Beides sind wichtige Multiplikatoren im Produktionsprozess.

In speziellen Ausbildungsrichtungen wie dem Widerstandsschweißen und Kaltfügen war die Krise der Automobilindustrie allerdings deutlich zu spüren. Die noch im Vorjahr auf Höchstniveau durchgeführten Lehrgänge brachen signifikant ein. Nach einer Phase der Konsolidierung im Automobilbau darf jedoch mit einer vermehrten Nachfrage in den Folgejahren gerechnet werden.

Allgemeiner Teil

Forschung und Entwicklung

Die allgemeine Situation an den Weltmärkten hat auch auf die Forschung ihren Einfluss. Die Konjunkturprogramme der Bundesrepublik wirkten sich innerhalb der GSI und ihrer kooperierenden Einrichtungen positiv aus. Rahmenprogramme wie das ZIM (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) bieten eine ideale Unterstützung für KMU und gestatten es, neue Wege der Forschungsk Kooperation einzuschlagen, und das zu attraktiven Finanzierungsbedingungen. Die Ausweitung dieser Programme auf die gesamte Bundesrepublik erleichterte auch größeren Unternehmen den Zugang und regte die Nachfrage an. An der direkten und projektgebundenen Zusammenarbeit mit der Industrie war deutlich ersichtlich, welche Branchen von der Wirtschaftskrise besonders betroffen waren. Für die GSI hat sich aus diesem Grunde die Zusammenarbeit mit der Automobilindustrie im Umfang signifikant reduziert. Dies konnte teilweise durch die Kooperation mit weniger betroffenen Branchen, wie beispielsweise der Energieerzeugung, kompensiert werden. Entscheidend für das Interesse der Unternehmen an Forschungsarbeiten ist oft die Neuheit eines Angebotes. Das wurde besonders an den Arbeiten zum Magnetimpulsschweißen oder zur Laser-MSG-Hybrid-Technologie deutlich.

Für die nächsten Jahre darf mit einer vermehrten Forschungstätigkeit auf dem Gebiet der Füge-technik gerechnet werden, denn viele Unternehmen werden mit neuen Produkten aus der Krise hervorgehen und diese auch durch neue Fügeprozesse absichern wollen. Hier greift das breite Spektrum an Dienstleistungen, vor allem aber die Forschungs-kompetenz der GSI.

Industrielle Dienstleistungen

Qualitätssicherung

Bauüberwachung – Schweißausführung und Korrosionsschutz

Die Bauüberwachungsprojekte der GSI konzentrierten sich auf die Bereiche Brückenbau, Kraftwerksanlagen sowie Stahlhochbau. Darunter waren Projekte mit einem für die GSI beachtlichen Leistungsumfang, der eine internationale Kooperation mit den Auslandsgesellschaften erforderlich machte. Zum Vorteil für den Kunden resultierte daraus eine regionale Leistungserbringung und somit reduzierte Aufwendungen für Reisekosten.

Erwähnenswert sind aber auch Referenzobjekte mit überregionaler Ausstrahlung. Hierzu zählt unter anderem der Neubau des Flughafens BBI (Berlin-Brandenburg-International) in Berlin-Schönefeld. Für diesen „Hauptstadt-Airport“ wurden Stahlkonstruktionen auf ihre fachgerechte schweißtechnische Ausführung sowie ihre Beschichtung sowohl in den Fertigungswerken als auch während der Montage auf der Großbaustelle geprüft und überwacht.

Zertifizierung schweiß- und klebtechnischer Betriebe

Entgegen dem allgemeinen Trend hat sich die Zertifizierung schweißtechnischer Betriebe als stabiler Geschäftsprozess dargestellt. Neben den traditionell stark vertretenen Zertifizierungen schweißtechnischer Betriebe im Metallbau und Schienenfahrzeugbau waren erste Zertifizierungen klebtechnischer Betriebe im Schienenfahrzeugbau nach der DIN 6701-2 besonders bemerkenswert. Mit dem Auslaufen der Übergangsfrist zur Einführung der Norm Ende 2009 kam es zum erwarteten Anstieg des Zertifizierungsbedarfs.

Auf breiter Front und in ganz Europa wird die Norm EN 15085-2 eingeführt. Herstellerzertifizierungsstellen, nationale Sicherheitsbehörden, Schienenfahrzeugbauer und -instandsetzer sowie die Betreiber von Schienenfahrzeugen sind sich jedoch einig, dass der Nutzen der Norm erst durch eine einvernehmliche Anwendung und Interpretation gegeben sein wird. Deshalb haben sich die Interessenten im Verbund des ECWRV – *European Committee for Welding of Railway Vehicle* zusammengeschlossen. Seine Arbeit basiert auf der Initiative der GSI sowie dem Internet-Register „EN 15085“ und dessen Internationalisierung.

Werkstoffprüfung

Die GSI unterhält ein bundesweites Netz an akkreditierten Werkstoffprüflaboren. Hier werden Schweißerprüfungen im Rahmen der Aus- und Weiterbildung ebenso untersucht wie Verfahrensprüfungen im Kundenauftrag.

Die Labore sind darüber hinaus mit ihren Prüfleistungen und Auswertungen fester Bestandteil von Forschungsprojekten. Oft ist es die direkte Rückkopplung aus dem Prüflabor, durch die Verfahrensparameter optimiert werden können. Dies gilt insbesondere für metallurgisch anspruchsvolle Werkstoffe. Auch bei der Überwachung von Bauprodukten, z. B. Betonstahl, werden die Leistungen der Prüflabore in Anspruch genommen.

Leitstellen

Leitstellen übernehmen in der GSI eine branchenbezogene Koordinierungsfunktion. Sie nutzen die Ressourcen der Niederlassungen und Ressorts und orientieren sich an den Marktbedürfnissen. Innerhalb einer Branche verbinden sie die Elemente Qualifizierung für Kunden und des eigenen Personals, Zertifizierung, Normung, Forschung und Produktentwicklung. Die GSI verfügt über Leitstellen in den Branchen Metallbau, Schienenfahrzeugbau, Wehrtechnik, Druckgeräte, Rohrleitungsbau, maritime Technik, Automobilbau und Oberbau.

Allgemeiner Teil

Auslandsaktivitäten

Die Gründung der SLV-GSI Kunshan nahe Shanghai als fünfte Auslandsgesellschaft der GSI bündelte die bisherigen Aktivitäten auf dem chinesischen Markt. Durch die Partnerschaft mit dem Stromquellenhersteller EWM konnte die GSI auf bestehende Erfahrungen und Räumlichkeiten am Standort zurückgreifen. Entgegen ihrem in Deutschland bekannten Grundsatz, in den Werkstätten einen Mix an Stromquellen verschiedener Hersteller zur Verfügung zu stellen, arbeitet die GSI in dieser Werkstatt mit einem speziellen Partner. Dies schließt jedoch nicht aus, ähnliche Partnerschaften an anderen Standorten einzugehen. Der große Bedarf an hochqualifizierten Schweißern in China gestattet dieses Modell.

Zum Ende des Jahres wurde in der SLV-GSI Polska eine Werkstatt für die Ausbildung von Schweißern eingerichtet. Damit bedient die polnische Tochtergesellschaft nun ebenfalls den Bildungssektor. Bei diesem Projekt hat die Partnerschaft mit dem belgischen Unternehmen Vlassenroot den Markteintritt erleichtert. In der auf dem Werksgelände befindlichen Werkstatt werden neben den Schweißern der Firma Vlassenroot auch Teilnehmer aus anderen Betrieben geschult.



Teilnehmer des ersten Kurses zur Schweißerausbildung in der SLV-GSI Polska

Dem Thema Unterwasserschweißen widmet sich ein Projekt in Ägypten, das neben den in der SLV Hannover entwickelten Kompetenzen auch die regionalen Erfahrungen des GEWC einbezieht. Das GEWC und die GSI weiten damit ihre Aktivitäten aus, was sich unter anderem auch in einer etablierten Ausbildung von Schweißern in Kairo niederschlägt.

Positiv entwickelt haben sich auch die Geschäftstätigkeiten der SVV Praha sowie der GSI-TR in Ankara. Zertifizierungen, Bauüberwachungen, aber auch eine erfolgreiche Aus- und Weiterbildung sind die Grundpfeiler der erfolgreichen Geschäftstätigkeit.

Auf dem osteuropäischen Markt und in Russland konnten durch aktive Marktbeobachtung weitere Erfolge erzielt werden. Dies äußert sich im Beitrag der GSI zur Gründung einer DVS-Arbeitsgruppe Baltikum und deren erste Aktivitäten auf dem Gebiet der Qualifizierung von Ingenieuren. Ein weiteres Beispiel ist die Vertiefung der Zusammenarbeit mit der russischen Attestierungsgesellschaft NAKS in Russland. Letzteres hat zu einem Vertrag über die Anerkennung von Schweißerprüfungen geführt. Die Anerkennung für das Attestierungszentrum der SLV M-V wurde ebenfalls erneut bestätigt.

Kooperierende Einrichtungen

Die kooperierenden Einrichtungen SLV Halle GmbH, SLV Mannheim GmbH, SLV Mecklenburg-Vorpommern GmbH, SLV Nord gGmbH sowie das zur SLV Halle gehörende Tochterunternehmen TC Kleben GmbH verweisen auf ein ähnlich gutes Geschäftsjahr wie die GSI. Die Ursache hierfür liegt analog in der überdurchschnittlich guten Situation im Geschäftsfeld Aus- und Weiterbildung.

Sommerfest der GSI

Das zentrale Ereignis für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der GSI war das Sommerfest in der SLV Halle. Das im Grünen gelegene, campusähnliche Gelände bot trotz der instabilen Wetterlage alle Voraussetzungen für ein Fest in der kürzesten Nacht des Jahres: der Sommersonnenwende.



Die Mitarbeiter der GSI trafen sich zum Sommerfest in Halle

Allgemeiner Teil



Bild links: Herr Prof. Dr. Heinrich Flegel, Präsident des DVS e.V. und Herr Prof. Dr. Steffen Keitel, Geschäftsführer der GSI mbH eröffnen das Sommerfest;
Bilder rechts: Fußballmannschaften des DVS und der GSI traten gegeneinander an und viel Spaß gab es bei sportlichen Wettkämpfen

10 Jahre GSI boten den Rahmen für ein neues Gemeinschaftsgefühl. Ein besonderes Highlight war der am gleichen Tag ausgetragene Wettbewerb *Jugend schweißt* und die Siegerehrung der Preisträger durch den Präsidenten des DVS.



Sieger des Landeswettbewerbes „Jugend schweißt“ in Sachsen-Anhalt

Messe *Schweißen und Schneiden* 2009 in Essen

Alle vier Jahre findet in Essen die Messe *Schweißen und Schneiden* statt, das für den DVS und die GSI größte Messeereignis. Mit der Ausstellung aller gegenwärtig auf dem internationalen Markt verfügbaren Systeme zur computergestützten Ausbildung von Schweißern setzte die GSI in ihrem Kerngeschäft einen neuen Trend. Dementsprechend groß waren der Zulauf und das Interesse der Kunden. Neben der eigenen gerätetechnischen Lösung lag ein besonderer Schwerpunkt auf der Weiterentwicklung der Ausbildungsmethoden. Auch Fernlehrgänge und Computer Based Trainings waren attraktive Angebote.

Fazit: Die computergestützte Ausbildung von Schweißern wird für qualifizierte Bildungseinrichtungen zukünftig ein zentrales Thema sein.



Bild links: Herr Professor Xie, Leiter des Instituts in Harbin (China) dankte Herrn Professor Dr. Keitel für die 25-jährige gute Zusammenarbeit; *Bild rechts:* täglicher DVS TV-Talk auf der Messebühne

2009 stand die Messe naturgemäß unter dem Motto *10 Jahre GSI*. Eingeladen waren die Kunden und Partner der GSI zur Messeparty, die eröffnet wurde mit einem Festakt, auf dem auch die 25-jährige Partnerschaft der GSI mit dem WTI Harbin in China gewürdigt wurde. Die Gelegenheit zum ungezwungenen Gedankenaustausch nutzten erfreulich viele in- und ausländische Gäste.



Die auf dem DVS GSI Messestand vorgestellten Schweißtrainer waren ein absoluter Besuchermagnet

Allgemeiner Teil

Die GSI im DVS

Die feste Verwurzelung der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten in den regionalen Bezirks- und Landesverbänden des DVS dient der Gemeinschaftsarbeit und ist ein wichtiges Element der Kundenbindung. Technologietransfer findet hier im täglichen Zusammenwirken statt. So organisierte die GSI im Jahre 2009 an verschiedenen Standorten Gemeinschaftsveranstaltungen und unterbreitete den Mitgliedern im DVS interessante Angebote. Beispiele hierfür sind die Duisburger Schweißtage mit einem neuen Konzept der Zusammenarbeit mit den Bezirksverbänden des Ruhrgebiets sowie den Landesverbänden Nordrhein und Westfalen. Auch die Tagung *Schweißen im Behälter- und Anlagenbau* in München oder die „Nachmesse“ in Berlin sind Belege für ein gemeinsames Agieren.



Schweißen: Cool, clever, clean – und Spaß macht es auch!

Der Wettbewerb *Jugend schweißt* ist ein fester Baustein in der Nachwuchsgewinnung der GSI-Einrichtungen. Deshalb engagieren sich Mitarbeiter der GSI ehrenamtlich bei den Ausscheidungen auf Landesebene ebenso wie bei der Ausrichtung des Bundeswettbewerbes. Letzteres lag maßgeblich in der Hand von Herrn Klein von den Bildungszentren Rhein-Ruhr. Als Leiter des Arbeitskreises hatte er erheblichen Anteil daran, den Bundeswettbewerb direkt auf der Messe *Schweißen und Schneiden* in einer eigens dafür errichteten Schweißerwerkstatt durchzuführen. Umso erfreulicher war es für ihn und die Kollegen der GSI, dass auch aus den Reihen der GSI-Azubis Preisträger hervorgingen. Mit dem Projekt PhanTechnikum des DVS identifiziert sich auch die GSI. Sie leistet hierzu einen ideellen und finanziellen Beitrag und unterstützt die Projektleitung dieses Technischen Museums.

Organigramm der GSI



* EDV integriert sich in F+E (Produktentwicklung) sowie CFP (Systemadministration) und untersteht der GSI-GF direkt

** Beteiligung der GSI und SLV Halle

*** Beteiligung der SLV Halle

Ausgewählte Projekte

Aus- und Weiterbildung

Blended Learning – Ausbildung von Schweißaufsichtspersonal in englischer Sprache

Die SLV Duisburg bietet seit mehr als 10 Jahren Lehrgänge für die Ausbildung von internationalem Schweißaufsichtspersonal (SFI, ST, SFM) auch in englischer Sprache an. Bis 2003 wurden diese Lehrgänge ausschließlich als Präsenzlehrgänge durchgeführt. Seit 2004 haben die Teilnehmer jedoch die Möglichkeit, den ersten Teil der Ausbildung als Fernlehrgang zu absolvieren und damit die Präsenzzeit in Deutschland deutlich zu reduzieren. 152 Teilnehmer haben diesen Fernlehrgang bis heute absolviert. Seit 2009 besteht nun die Möglichkeit, auch Teil 3 der Ausbildung als *Blended Learning* zu absolvieren und dadurch entfallen 145 Stunden *Classroom Learning*. Durch dieses Ausbildungskonzept verkürzt sich die Präsenzphase von 3 ½ auf 2 Monate, es reduzieren sich die Unterbringungskosten in Deutschland und die Ausfallzeiten in der Firma; eine variable Planung wird möglich. Die Präsenzphasen dieses neu konzipierten Lehrgangs fanden in den Monaten Mai und Oktober 2009 in Duisburg statt. 11 Kursteilnehmer aus Ägypten, China, Griechenland, Indien, Irland, Israel, Kanada, Österreich, der Türkei und Zypern absolvierten nach einer kurzen Aufwärmphase erfolgreich die Zwischenprüfung nach dem Teil 1 des Lehrgangs. Anschließend galt es, die Augenschutzgläser parat zu haben, den praktischen Vorführungen zu folgen und den Schweißbrenner schließlich selbst in die Hand zu nehmen. In der letzten Woche der ersten Präsenzphase im Mai wurde das Hauptgebiet 1 von Teil 3 der Ausbildung mit der schriftlichen Prüfung abgeschlossen. Im Oktober dann folgte die zweite Präsenzphase, es galt, die Hauptgebiete 2, 3 und 4 erfolgreich zu absolvieren. Alle Teilnehmer bestanden auch hier die nötigen Prüfungen und konnten bei der zünftigen Abschlussfeier in einer Privatbrauerei stolz ihre Zeugnisse in Empfang nehmen. Gekrönt wurde die Feier durch die Anwesenheit eines Fernsehteams des WDR, welches es sich nicht nehmen ließ, die Teilnehmer zur Qualität des kredenzten Hopfensafts zu befragen. Die Fernlehrgänge bzw. das *Blended Learning* sind aus dem Ausbildungsspektrum der GSI inzwischen nicht mehr wegzudenken; das Angebot in englischer Sprache sichert auch zukünftig eine gute Stellung auf den internationalen Märkten.



Bild links: Geführter Rundgang durch die Zeche Zollverein; Bild rechts: Teilnehmer des englischen SFI-Lehrgangs 2009 im Weltkulturerbe Zeche Zollverein in Essen

Lehrgänge für GL-Schiffsbesichtiger an der SLV Mecklenburg-Vorpommern

Die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Mecklenburg-Vorpommern führte im Auftrag des Germanischen Lloyd zwischen August 2008 und Oktober 2009 neun vierzehntägige Lehrgänge mit insgesamt 134 Teilnehmern aus Afrika, Nord- und Südamerika, sowie aus Asien und Europa durch. Ziel der Ausbildung war es, vor allem neu eingestellte Schiffsbesichtiger mit den Grundlagen der Werkstoffkunde und der Schweißprozesse vertraut zu machen. Die Materie an sich ist ein vertrautes Betätigungsfeld einer SLV. Neu war die Anforderung, in kurzer Zeit neues und umfangreiches Lern- und Lehrmaterial zu erstellen und den Lehrgang aufgrund des internationalen Teilnehmerkreises in Englisch abzuhalten.

Eröffnet wurden die Lehrgänge jeweils durch eine *Come-Together*-Veranstaltung, auf der sich Teilnehmer und Dozenten der SLV einander vorstellen konnten.

Der Lehrgang selbst begann mit einem Eingangstest, um den Ist-Stand und den Lernfortschritt dokumentieren zu können. Jede der folgenden Lehrgangswochen vermittelte sowohl theoretische Grundlagen als auch praktische Fertigkeiten und endete mit einem Test. Abschließend übergab die SLV M-V den Teilnehmern ihre Zertifikate.

Neben der fachlichen und sprachlichen Herausforderung gab es für die Mitarbeiter der SLV einen weiteren Aspekt zu beachten: In den Lehrgängen trafen erstmals verschiedene Religionen und Kulturkreise aufeinander, daher waren bei den Mahlzeiten die entsprechenden Gepflogenheiten zu berücksichtigen.

Insgesamt fand der Lehrgang, der als Grundlage für weiterführende Lehrgänge konzipiert war, großen Anklang bei den Teilnehmern. Die anstrengenden Unterrichtsphasen wurden durch gemeinsame Veranstaltungen wie z. B. Kutterfahrten oder Bowlingabende aufgelockert und so optimale Lernbedingungen geschaffen.



Bild links: Gruppenphoto Pilot-Lehrgang; Bild rechts: Nach der Zertifikatsausgabe Kuttertour auf der Warnow

Ausgewählte Projekte

Werkstofftechnik

ZfP-Schulung für Alstom in Indien

Mitarbeiter des Fachbereichs Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) der SLV Duisburg führten vom 06.04. bis 19.04. und vom 27.04. bis 12.05.2009 eine ZfP-Schulung bei Alstom in deren indischer Niederlassung in Durgapur durch, einer etwa 170 km nordwestlich von Kolkata gelegenen Industriestadt (ca. 500.000 Einwohner) im indischen Bundesstaat Westbengalen. Anlass der Schulung sind Bestrebungen der Fa. Alstom die Qualifizierung und Zertifizierung des ZfP-Prüfpersonals nach europäischer Norm EN 473 auszubauen.

Im ersten Lehrblock wurden die Teilnehmer in der radiografischen und der Eindringprüfung ausgebildet, im zweiten in der Ultraschall-, der Magnetpulver- und der Sichtprüfung. Bis auf wenige Ausnahmen konnten die Lehrgangsteilnehmer auf Grundkenntnisse nach dem amerikanischen Ausbildungssystem ASNT-TC-1A aufbauen; sie wurden in die Lage versetzt, eine Stufe-2-Prüfung nach EN 473 durch den TÜV Nord Indien abzulegen. Alle Teilnehmer zeichneten sich durch eine gute Auffassungsgabe und eine konzentrierte Arbeitsweise aus. Aufgrund der wirtschaftlichen Entwicklung Indiens ist auch in Zukunft ein erhöhter Ausbildungsbedarf auf dem Gebiet der Schweiß- und Prüftechnik zu erwarten; die Voraussetzungen für eine weitere Kooperation mit der GSI sind gegeben.



Teilnehmer und Dozenten der ZfP-Schulung in Indien

Neue Ausbildungswege in der zerstörungsfreien Prüfung

Seit dem Jahr 2001 bietet die GSI im Bereich Schweißtechnik eigens entwickelte anerkannte Alternativen zur herkömmlichen Ausbildung in Form von Fernlehrgängen (CBT = Computer Based Training) an. Diese interaktiven Lernprogramme haben sich im Bereich der Ausbildung von Schweißaufsichtspersonen über Jahre bewährt. Im Jahr 2009 wurden sie auch auf den Bereich der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (ZfP) erweitert und nun erstmalig für den ZfP-Lehrgang Ultraschallprüfung Stufe 1 (UT 1) nach EN 473 angeboten.

Im UT1-Fernlehrgang werden die multimedialen Möglichkeiten am PC genutzt. Neben Text und Grafik kommen Videos und interaktive 3D-Animationen zum Einsatz, die mit realistischen und detaillierten Darstellungen Schritt für Schritt in komplexe technische Vorgänge einführen. Ausbildungsinhalte werden praxisnah vermittelt; die Lernmotivation ist gleichbleibend hoch. Am Ende eines jeden Kapitels gibt eine Wissensstandkontrolle Aufschluss über die Lernfortschritte der einzelnen Teilnehmer.

Der UT1-Fernlehrgang wird als so genanntes *Blended Learning*-Konzept angeboten. Dieses Konzept sieht einen Fernlehrgangsanteil (CBT) und eine Anwesenheitsphase (Präsenzphase) vor. Das Selbststudium im Rahmen des CBT deckt einen Großteil der theoretischen Grundlagenausbildung ab, während der Schwerpunkt der anschließenden Präsenzphase auf den praktischen Übungen liegt. Der *Blended Learning*-Kurs berechtigt zur Teilnahme an der Qualifikationsprüfung mit der Möglichkeit einer anschließenden Zertifizierung nach EN 473.

Ludwig Mies van der Rohe und die digitale Radioskopie

Ludwig Mies van der Rohe (1886-1969) gilt nicht nur als einer der bedeutendsten Architekten des 20. Jahrhunderts, auch seine Möbelentwürfe gelten als Meilensteine der Designgeschichte. Bis heute werden seine Stahlrohr- und Flachstahlmöbel – wie der berühmte Barcelona-Sessel – weitgehend noch in Serie produziert. Den Sessel hatte Ludwig Mies van der Rohe für den Ausstellungspavillon des Deutschen Reiches auf der Weltausstellung 1929 in Barcelona entworfen. Sechs Sessel standen im Barcelona-Pavillon; nach der Weltausstellung galten alle als verschollen.

Kunstexperten können anhand von Analysen der Herstellungsverfahren des Kreuzknotens und der angeschweißten Stegeisen nachweisen, ob es sich um einen Sessel aus dem Barcelona-Pavillon oder um einen Nachbau handelt. Die notwendigen radioskopischen Untersuchungen eines kürzlich aufgefundenen Sessels wurden in der SLV Duisburg unter Zuhilfenahme unserer digitalen Radioskopie-Vollschutzanlage durchgeführt, wie sie zur Durchstrahlungsprüfung von Schweißproben verwendet wird. Bei einigen Schweißverbindungen wurden durch eine optimierte Einstrahlgeometrie Risse festgestellt, welche mit herkömmlicher Radiographie nicht feststellbar waren. Gussstücke, Schmiedeteile

Ausgewählte Projekte

u. ä. wurden durchstrahlt, um Einschlüsse sichtbar zu machen. Mit Hilfe einer Graustufenendarstellung mit hoher Digitalisierungstiefe (12 bit = 2^{12} Graustufen = 4096 Graustufen) konnten die Bauteile mit unterschiedlichen Dichten und Dicken hervorragend geprüft und bewertet werden.

12.000 Röntgenfilme und die dazu benötigte Entwicklungsschemie wurden 2009 durch den Einsatz dieser Anlage eingespart. Weiterhin wurde aufgrund der verringerten Strahlzeit sowohl der Energieverbrauch als auch die Strahlenbelastung reduziert und damit ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz geleistet.

Bei der Prüfung des geschweißten Knotens am Barcelona-Sessel konnte aufgrund des Herstellungsverfahrens ermittelt werden, dass es sich hier tatsächlich um einen der 1929 im Pavillon des Deutschen Reiches ausgestellten Sessel handelt.



Bild links: Barcelona-Sessel von 1929. In der roten Umrahmung sind der Kreuzknoten sowie die angeschweißten Stegeisen zu sehen;
Bild rechts: Die digitale Radioskopie-Vollschutzanlage in Duisburg

Magnetpulverprüfung an verzinkten Stahlbaukonstruktionen

Die Verzinkung stellt einen wirtschaftlichen und zugleich langfristigen Korrosionsschutz von Stahlbaukonstruktionen dar. Die feuerverzinkte Stahlbauweise hat im Anlagenbau, bei Parkhäusern, die bekanntlich hohen Korrosionsbelastungen ausgesetzt sind, und in vielen anderen Bereichen wesentliche Marktanteile erobern können. An Bauwerken, die mit Zinkschmelzen mit erhöhten Anteilen an Zinn und Wismut verzinkt worden waren, sind vermehrt Risschäden festgestellt worden; das waren Rückschläge für die Stahlbau- und Verzinkungsindustrie.

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens der SLV Duisburg wurde die zerstörungsfreie Prüfung feuerverzinkter Stahlbaukonstruktionen untersucht. Ausgangspunkt für die Bestrebungen von insgesamt sieben Forschungsstellen war eine vermehrte Rissbildung an feuerverzinkten Stahlbaukonstruktionen, die ab Mitte 2000 beobachtet wurde. Die Ursache für den komplexen Mechanismus dieser Rissbildung – so wurde am Lehrstuhl für Stahlbau und Leichtmetallbau der RWTH Aachen festgestellt – war die flüssigmetallinduzierte Spannungsrissskorrosion (Liquid Metal Embrittlement). Die einzelnen Einflussparameter

des Rissbildungsprozesses wurden von den Forschungsstellen im Detail analysiert. Als praktikable und wirtschaftlich vertretbare Prüfmethode für die zerstörungsfreie Prüfung feuerverzinkter Stahlbaukonstruktionen erwies sich die Magnetpulverprüfung, die flächendeckend von qualifiziertem Prüfpersonal durchgeführt werden kann. Durch Modifizierung der Feldeinleitung konnte die Nachweisempfindlichkeit für die vorliegende Prüfaufgabe erheblich verbessert werden. In praktischen Prüfeinsätzen wurden die Versuchsergebnisse verifiziert und konnten schließlich als Bestandteil der neuen DAST-Richtlinie 022 (Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen) einfließen.

Qualitätssicherung

New Doha International Airport – Fertigungs- und Baustellenüberwachung des Cargo Handling System

Im Zuge der rasanten Entwicklung Qatars wird im Süden der Hauptstadt Doha ein neuer Flughafen gebaut, der New Doha International Airport (NDIA). Dieser erstreckt sich über eine Fläche von 22 km². Etwa 2/3 der Fläche befinden sich auf einer künstlich erschaffenen Halbinsel. Mit 2 Start- und Landebahnen ist der Flughafen für jährlich etwa 320.000 Flugbewegungen ausgelegt, die eine Kapazität von etwa 50 Millionen Passagieren und 1,35 Millionen Tonnen Luftfracht bewerkstelligen sollen. Dafür benötigt der Flughafen ein entsprechend ausgelegtes Luftfrachtanfertigungssystem (ULD-System).

Das ULD-System hat eine Länge von 395 m, ist 27 m breit und hat eine Höhe von 20 m über 4 Etagen. HEM-Profile als Stützen, IPE-Profile als Träger und Hohlprofile als Diagonalen bilden die Grundlage für die Stahlskelettkonstruktion. Eine besondere Herausforderung sind die geschweißten Knotenpunkte, da Stirn- und Kopfplattenverbindungen unmittelbar an die Knotenpunkte angeschlossen sind und sich daraus aufwändig herzustellende Anbindungen der Träger und Diagonalen an die Stützen ergeben. Die Stirn- und Kopfplattenstöße werden als vorgespannte Schraubverbindungen mit HV-Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 ausgeführt. Als Werkstoff kommt der S275JR zum Einsatz. Die Tonnage inklusive des sekundären Stahlbaus beträgt etwa 2.000 t.

Im Auftrag der Firma Lödige Fördertechnik GmbH übernahm die SLV Mannheim GmbH seit September 2008 die stahlbauliche und schweißtechnische Überwachung in einem in Dubai (VAE) angesiedelten Stahlbauunternehmen sowie anschließend auch im Rahmen der Bauausführung die Überwachung auf der Baustelle in Doha. Die Fertigstellung des Stahlbaus ist im ersten Quartal 2010 geplant.



ULD System – New Doha International Airport

Ausgewählte Projekte

Die Waldschlösschenbrücke

Die Landeshauptstadt des Freistaates Sachsen errichtet derzeit in Höhe des Waldschlösschens eine zusätzliche Elbbrücke, um die nördlichen Stadtteile anzubinden. Ziel dieses in der Vergangenheit sehr kontrovers diskutierten Verkehrszuges ist die Entlastung des Binnenverkehrs in Dresden.

Im Gesamtprojekt *Elbbrücke*, das mit insgesamt 32 Mio. € veranschlagt ist, nimmt der Bau des neu zu errichtenden Stahlverbundbauwerkes die zentrale Rolle ein. Die Länge des Überbaus, der im Grundriss gerade trassiert ist, beträgt 636 Meter. Beiderseits der Elbufer sind durchlaufende Vorlandbrücken mit Stützweiten zwischen 30 und 80 Metern angeordnet. Die Vorlandbrücken ruhen auf biegesteif am Hohlkasten angeschlossenen stählernen V-Stützenpaaren. Das Stromfeld wird durch zwei parallele, weithin sichtbare und markante Hohlkastenbogen einer Stützweite von ca. 140 m überbrückt. Abgeleitet werden die Kräfte in die Unterbauten über Kalottenlager.

Die Fahrbahn wird im Stromfeld an den Bogen angehängt. Der Verkehr wird 2 x 2-spurig mit Gesamtbreiten zwischen 24,40 m und 28,80 m über das neue Bauwerk geführt. Der tragende Querschnitt besteht aus zwei begehbaren Hohlkasten-Verbundträgern, seitlichen Rand- und Gehwegträgern sowie einer dort aufgebrachten Ort betonplatte. Der Verbund zwischen den Werkstoffen Stahl und Beton wird über aufgeschweißte Kopfbolzendübel realisiert. Die Stahlhohlkästen sind oben 4,30 m und unten 3,30 m breit, in Querrichtung durch Schotte und Querrahmen und längs durch Trapezhohlsteifen ausgesteift. Der Achsabstand der beiden Hohlkästen liegt bei 9,60 m.



Visualisierung der geplanten Waldschlösschenbrücke (© HRA – Henry Ripke Architekten)

Alle Blechdicken sind entsprechend der Veränderung der Beanspruchung abgestuft. Sämtliche Stöße sind geschweißt. Die maximale Blechdicke beträgt im Zugbereich 70 mm und im Druckbereich 175 mm. Das Gesamtgewicht des Stahlüberbaus wurde mit ca. 5.500 t bestimmt. Aufgrund der Fertigungsmöglichkeiten im herstellenden Werk konnten große und schwere Sektionen bis hin zu Bauteilgewichten von 80 t vorgefertigt werden. Für die bei möglichem Hochwasser der Elbe Wasser umspülten Bauteile unterhalb der Fahrbahnkonstruktion wurde statt der sonst ausgeführten Zinkstaubbeschichtung als

Ausgewählte Projekte

Grundbeschichtung eine Spritzverzinkung nach DIN EN 22063 in der Sollschieichtstärke von 100 µm ausgeführt. Thermisch gespritzte Schichten aus Zink und Aluminium und ihren Legierungen verlangen gemäß der Bauregelliste vom Hersteller einen Tragsicherheitsnachweis einer autorisierten Stelle. Im Vorfeld begleitete die SLV Duisburg den Hersteller und führte die Erstprüfung des Produktes zur Erteilung eines Zertifikates für das System ÜHP nach DIN EN 22063 (ISO 2063) durch.

Die Fertigung des gesamten Stahlüberbaus einschließlich des Korrosionsschutzes wird von der Fa. *Victor Buyck Steel Construction* in Eeklo, Belgien zwischen Juni 2009 bis voraussichtlich September 2010 ausgeführt. Die Bauüberwachung durch die SLV Duisburg, NL der GSI mbH, umfasst sowohl die schweißtechnische Ausführung bei Werkstattfertigung und Montage als auch den Korrosionsschutz, der eine zu beschichtende Fläche von ca. 43.000 m² umfasst.

Anerkennung der GSI als Hersteller-Zertifizierungsstelle nach DIN EN 15085-2

Mit Einführung der DIN EN 15085ff als anerkannte Regel der Technik für das Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen im Februar 2008 durch das Eisenbahn-Bundesamt (EBA) erhielten zunächst alle nach DIN 6700-2 anerkannten Hersteller-Zertifizierungsstellen eine bis zum 31.03.2009 befristete Anerkennung für die Zertifizierung von Schweißbetrieben. Ziel der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten der GSI war es, nach der Übergangszeit ab dem 01.04.2009 die Anerkennung als Hersteller-Zertifizierungsstelle „GSI“ für die DIN EN 15085-2 durch das Eisenbahn-Bundesamt zu erlangen; der entsprechende Antrag wurde im Januar 2010 gestellt. Strukturell konnte sich die GSI als Zertifizierungsstelle mit 9 regionalen Organisationseinheiten in Form der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten darstellen, die insgesamt über 29 erfahrene Betriebsprüfer verfügt. Das übergreifende QM-System der GSI war hierbei Grundlage der Organisationsstruktur als Hersteller-Zertifizierungsstelle. Zur Sicherstellung einer einheitlichen Vorgehensweise bei der Zertifizierung und Überwachung von Schweißbetrieben werden die Zertifizierungs- und Überwachungsvorgänge in einer detaillierten Verfahrensanweisung beschrieben.

Auf Grund der nachgewiesenen Kompetenz sprach das Eisenbahn-Bundesamt mit Schreiben vom 10.03.2009 die Anerkennung der GSI als Hersteller-Zertifizierungsstelle nach DIN EN 15085-2 für 5 Jahre aus. Im Rahmen von Überwachungen durch das Eisenbahn-Bundesamt wird regelmäßig nachgewiesen, dass diese Kompetenz der GSI und seiner Betriebsprüfer aufrechterhalten wird. Zuletzt konnte dies in einem Überwachungsaudit der SLV Halle GmbH im Dezember 2009 erfolgreich belegt werden.

Ausgewählte Projekte

Die GSI hatte zum Ende des Jahres 2009 bereits 778 gültige Zertifikate im Online-Register Schienenfahrzeuge (www.en15085.net) eingetragen. Bei insgesamt etwa 1.230 Einträgen betreut die GSI somit rund zwei Drittel aller nach DIN EN 15085-2 zertifizierten Unternehmen, bei denen es sich um Unternehmen im In- und Ausland handelt. Ziel der GSI ist es, die Marktführerschaft bei der Zertifizierung im Bereich Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen auf dem erreichten Niveau zunächst zu stabilisieren und dann weiter auszubauen. Basis hierfür ist die fachkompetente Betreuung der zertifizierten Unternehmen durch die Prüfer und Mitarbeiter der Zertifizierungsstelle der GSI.

Die Dachnagel-Probe

Eines der großen deutschen Bauunternehmen beauftragte die GSI mbH, Niederlassung SLV Duisburg, werkstoffkundliche Untersuchungen an Dachnägeln durchzuführen. Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse war dann unter Hinzuziehung theoretischer Herleitungen abzuschätzen, wann die Tragfähigkeit der Nägel durch Abrostung des Querschnittes nicht mehr gegeben war.

Die Dachnägeln wurden einem als Satteldach ausgebildeten Dachtragwerk entnommen. Entsprechend den Kundenangaben sollte es sich um galvanisch verzinkte Nägel handeln, mit denen die Querlattung an den Bindern befestigt war. Nach ca. 5 Jahren waren erste Korrosionserscheinungen an der Oberfläche der Nagelköpfe beobachtet worden. Es bestand die Befürchtung, dass die galvanisch verzinkten Dachnägeln durchrosten und die Dachlatten zusammen mit den Dachpfannen abrutschen könnten. Diese Untersuchungen waren also notwendig, um durch theoretische Ansätze zu bestimmen, ob und wann die Tragsicherheit der Nägel und damit der Verbindung Querlattung/Dachbinder durch Korrosion gefährdet sein könnte.

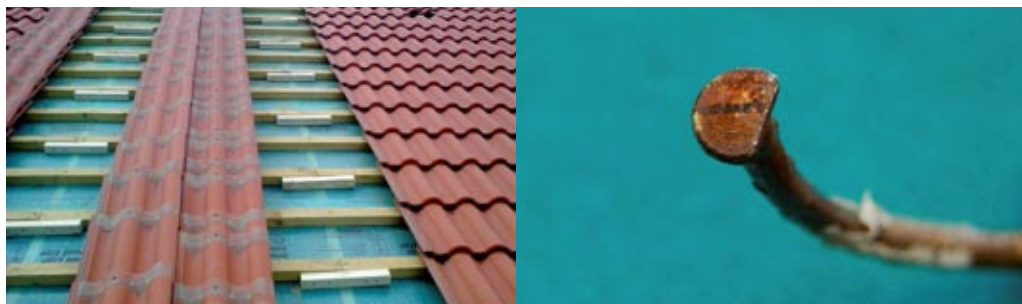


Bild links: Dachtragwerk in Schweden; Bild rechts: Ansicht des Dachnagelkopfes

Zinküberzüge werden auf Stahlteilen zu Korrosionsschutzzwecken oder zu dekorativen Zwecken aufgebracht. Die Korrosionsbeständigkeit eines Zinküberzugs ist abhängig von seiner Dicke und der Art der Beanspruchung, der er ausgesetzt wird.

Ausgewählte Projekte

Die Korrosionsgeschwindigkeit hängt bei der atmosphärischen Korrosion unter anderem auch von den klimatischen Verhältnissen ab, welchen das Bauteil ausgesetzt ist. So ist in einem Industrieklima eine höhere Abtragsrate zu erwarten als in einem ländlichen Gebiet. Zur einfacheren Abschätzung erfolgt deshalb eine Einteilung in sogenannte Korrosivitätskategorien. Neben dem Aufstellungsort des Objektes wurde bei den Analysen daher auch die Bauweise berücksichtigt, die das Mikroklima mit beeinflusste. Zur Bestimmung der Zinkschichtdicke sowie des tatsächlichen Durchmessers des o.g. Dachnagels und auch zur Ermittlung möglicher Korrosionsspuren wurden zerstörende metallographische Untersuchungen in Form von licht- und rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen durchgeführt. Schließlich konnte eine Abschätzung der Lebensdauer des Dachnagels auf Grund der Untersuchungsergebnisse und einer normgerechten theoretischen Herleitung ermöglicht werden.

Einheitliche Regelungen für die Ausführung von Stahl- und Aluminiumtragwerken

Bereits am 21. Dezember 1988 war die Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte erschienen. Auf Grundlage dieser Richtlinie erteilte die europäische Kommission dem *Comité Européen de Normalisation* (Europäisches Komitee für Normung) unter dem Mandat M 120 den Auftrag, eine einheitliche Norm für die Ausführung von Stahl- und Aluminiumtragwerken zu erstellen.

In Abstimmung mit dem deutschen Spiegelausschuss *Stahlbauten; Herstellung* nahmen die Mitarbeiter der SLV Duisburg von Anfang bis zur Fertigstellung der Reihe die Normungsarbeit im europäischen Normenausschuss CEN / TC 135 WG 2 wahr.

Anfangs wurde zunächst von einer schnellen Fertigstellung der Normen ausgegangen. Im Laufe der folgenden Jahre zeigte sich jedoch, dass der Harmonisierungsbedarf – auch durch die Einbindung neuer Mitgliedstaaten in die europäische Gemeinschaft – wesentlich höher war als geplant. Zudem mussten in vielen Detailpunkten die Regelungen der Eurocodes 3 (Stahlbau) und 4 (Stahlverbundbau) beachtet werden, deren Fertigstellungstermine sich immer weiter verzögerten.

Mit dem Ausgabedatum Dezember 2008 konnten dann zunächst die Teile 2 (Ausführung von Stahltragwerken) und 3 (Ausführung von Aluminiumtragwerken) veröffentlicht werden. Der fehlende Teil 1 der Normenreihe DIN EN 1090 erschien im Oktober 2009. Damit liegen den Herstellern von Stahl- und Aluminiumtragwerken nun alle Regelungen vor, die künftig bei der Ausführung dieser Bauwerke zu beachten sind. Eine bauaufsichtliche Einführung muss allerdings erst noch erfolgen. Dies gilt insbesondere für Teil 1, welcher die Anforderungen an den Konformitätsnachweis für Stahl-, Aluminium- und Verbundtragwerke aus Stahl und Beton regelt. Auf die maßgebende Veröffentlichung im Amtsblatt der europäischen Union, Liste C wird noch gewartet.

Ausgewählte Projekte

Sobald diese Einführung erfolgt ist, wird es eine sogenannte Koexistenzphase geben. In dieser Zeit gelten die vertrauten Normen DIN 18800-7 und DIN V 4113-3 parallel zu den Normen DIN EN 1090-1, -2 und -3. Erst mit Ablauf dieser Koexistenzphase werden die Normen DIN 18800-7 und DIN V 4113-3 zurückgezogen.

Die einzelnen Teile der Normenreihe DIN EN 1090ff regeln die Ausführung von Stahl- und Aluminiumtragwerken wie folgt:

NORM	SEITEN	AUSFÜHRUNG VON STAHLTRAGWERKEN UND ALUMINIUMTRAGWERKEN	BEMERKUNG
DIN EN 1090-1	45	Konformitätsnachweisverfahren für tragende Bauteile	regelt die Anforderungen an den Konformitätsnachweis für Stahl-, Aluminium- & Verbundtragwerke aus Stahl und Beton, jeweils herstellt als Serien- und Nichtserienfertigung sowie als Bausatz
DIN EN 1090-2	211	Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken	Ersatz für alle Vornormen zu diesem Teil sowie teilweiser Ersatz für DIN 18800-7: 2008
DIN EN 1090-3	118	Technische Regeln für die Ausführung von Aluminiumtragwerken	teilweiser Ersatz für DIN V 4113-3

Besonders hervorzuheben ist an dieser Stelle, dass künftig das gesamte Bauprodukt in die Bewertung einzubeziehen ist. Damit sind alle maßgebenden Prozesse wie die Bemessung, das Schweißen, das Schrauben und der Korrosionsschutz durch Kontrollen, die im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle durchzuführen sind, mit zu erfassen.

Bedingt durch den großen Umfang dieser Normen und die vielen damit verbundenen Neuregelungen bieten die Niederlassungen der GSI mbH entsprechende Seminare an. Diese Seminare befassen sich mit den grundlegenden Anforderungen an die werkseigene Produktionskontrolle nach DIN EN 1090-1 sowie an die Schweiß- und Schraubtechnik und den Korrosionsschutz. Die Umsetzung aller Anforderungen in Überwachungs- und Prüfpläne bildet den Abschluss der Seminarreihe.

Forschung und Entwicklung

MSG-Schweißen von nickelbasisplattierten Blechen einer Rauchgasentschwefelungsanlage

In Rauchgasentschwefelungsanlagen (REA) fossiler Kraftwerke werden aufgrund der besonderen Umgebungsbedingungen (Medium, Temperatur, pH-Wert, Staubfracht, etc.) sehr hohe Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit der Werkstoffe und Schweißverbindungen gestellt. In stark korrosionsgefährdeten Bereichen wie dem RVS-Kanal werden Ni-basiswalzplattierte Bleche – NiCr23Mo16 (Alloy 59, Wkst.-Nr. 2.4605) auf S235 – eingesetzt.

Ausgewählte Projekte

Das Verbindungsschweißen der Bleche auf der Plattierungsseite wurde bisher manuell wie auch vollmechanisiert mit dem WIG-Schweißprozess ausgeführt, unter erheblichem Zeitaufwand und hohem Wärmeeintrag in die Schweißkonstruktion. Aus wirtschaftlichen Gründen wurde nun von der Firma *Babcock Noell* in enger industrieller Zusammenarbeit mit der SLV München der Einsatz des MSG-Schweißens für die Montageschweißungen in der Rauchgasentschwefelungsanlage Kraftwerk Boxberg Block R, Inbetriebnahme 2010, sowie für zukünftige Projekte untersucht und qualifiziert. Durch die Anwendung moderner elektronischer Stromquellen und energiereduzierter Werkstoffübergänge mit hoher Lichtbogenstabilität ist es den Kooperationspartnern gelungen, das MSG-Schweißen sowohl teil- als auch vollmechanisiert an allen in der REA Boxberg vorkommenden Stoßarten und Schweißpositionen erfolgreich einzusetzen.

Im Vergleich zu den bisher eingesetzten WIG-Schweißverfahren zum Schließen der Plattierungslücken an den walzplattierten Blechen sind beim MSG-Schweißen mit einem energiereduzierten Prozess zum Erreichen der geforderten Fe-Gehalte von < 3% in der plattierungsseitigen Decklage signifikant weniger Lagen und Raupen erforderlich. Aufgrund der höheren Schweißgeschwindigkeiten können die Schweißungen zudem effizienter und mit geringerem Wärmeeintrag in die Konstruktion ausgeführt werden.

Die Anwendung des speziellen MSG-Schweißens wurde vom Kraftwerksbetreiber Vattenfall Europe Generation AG & Co KG geprüft und anschließend freigegeben. Die Montageschweißungen in der REA Boxberg Block R mit einer Gesamtnahtlänge von ca. 1500 m sind bereits erfolgreich abgeschlossen worden. Die Kosten für die Montage der walzplattierten Bleche konnten durch den Einsatz des effizienteren MSG-Schweißens gesenkt, die Attraktivität von Ganzmetall-Konstruktionen im Rauchgasweg von Rauchgasreinigungsanlagen dagegen wieder erhöht werden.



Einsatz des MSG-Schweißens unter Montagebedingungen in der REA Boxberg Block R

Ausgewählte Projekte

Neuer Handschweißlaser an der SLV Fellbach

An der SLV Fellbach wurde 2009 im Bereich Forschung & Entwicklung in ein neues Lasersystem investiert. Damit konnte das Angebotspektrum beim Laserschweißen von rein automatisierten Lösungen auf teilautomatisierte- bzw. Handschweiß-Lösungen erweitert werden.

Mit diesem System können Bauteile sowohl von Hand geführt als auch über den Kreuztisch (gilt für Werkstücke mit bis zu 500 kg Gewicht) präzise bearbeitet werden. Bei übergroßen Werkstücken besteht zudem die Möglichkeit, den Laser als einen offenen Laser-Arbeitsplatz zu betreiben. Die mittlere Leistung des gepulsten Systems beträgt 200 W. Weiterhin sollen mit diesem Lasersystem auch die Ausbildungsmöglichkeiten an der SLV Fellbach ergänzt und in näherer Zukunft um neue Lehrgänge im Bereich

- Laserauftragsschweißen und Reparaturen im Werkzeug- und Formenbau
- Laserschweißen in der Mikrobearbeitung

erweitert werden.

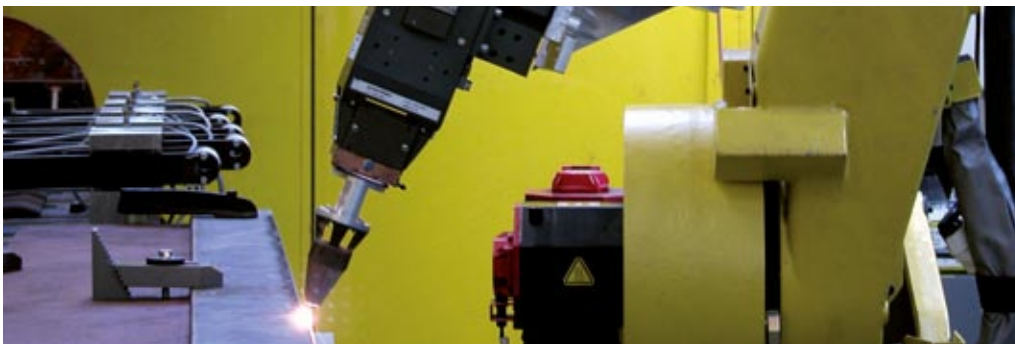
Im Rahmen dieser Investition wurden auch die Räumlichkeiten der Abteilung Forschung & Entwicklung mit neuem Glanz versehen sowie ein neuer Schulungsraum eingerichtet.



Handsweißlaser

Thermische Bearbeitung von freien Blechkanten im Schiffbau als Voraussetzung für besseren Korrosionsschutz

Innerhalb des Programms *Schifffahrt und Meerestechnik für das 21. Jahrhundert* wurde Ende 2009 ein Verbundprojekt mit dem Titel *BeKaS – Entwicklung neuer Technologien zur Herstellung beschichtungsgerechter Kanten im Schiffbau durch thermische Bearbeitungsverfahren* abgeschlossen. Das Vorhaben mit einer Laufzeit von 30 Monaten wurde vom *Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie* (BMWi) gefördert und vom *Center of Maritime Technologies e.V.* (CMT) koordiniert. Ziel der BeKaS war die Entwicklung von Verfahren und Werkzeugen für eine weitgehende Substitution der manuellen, spanenden Kantennachbearbeitung im Schiffbau zum Zweck der Beschichtungsvorbereitung an ebenen plattenförmigen Bauteilen durch eine hocheffektive thermische Bearbeitung mittels Laser- oder Plasmastrahl.



Thermisches „Kantenrunden“ mit dem Festkörperlaser an später zu beschichtenden Probeblechen

Die SLV M-V GmbH übernahm dabei die Prozessentwicklung mit dem Werkzeug Festkörperlaser. Weitere Partner nutzten den CO₂-Laser und den Plasmastrahl als Werkzeug. Parallel dazu wurden beim Projektpartner *Fraunhofer IFAM* in Bremen Untersuchungen zur Standzeit organischer Beschichtungssysteme an Kanten durchgeführt, um die Anwendbarkeit dieser neuen Verfahren nachweisen zu können. Außerdem wurden durch weitere Projektpartner und assoziierte Werften Möglichkeiten und Voraussetzungen einer kostenoptimalen Integration in den schiffbaulichen Fertigungsprozess untersucht.

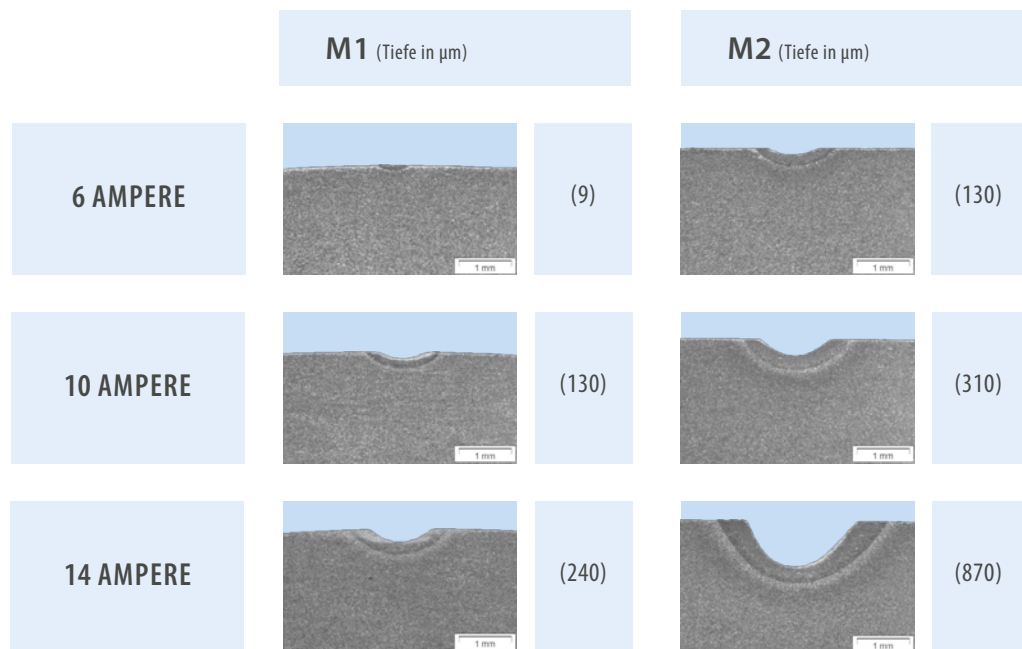
Das Projekt konnte erfolgreich abgeschlossen werden. Der Nachweis der Äquivalenz der thermisch bearbeiteten (gerundeten) Kanten mit den bisher angewandten manuellen, spanenden Verfahren aus Sicht des Korrosionsschutzes wurde erbracht. Es wurde bestätigt, dass die Kantenbearbeitungsverfahren einen signifikanten Einfluss auf das Korrosionsverhalten haben und dass durch Optimierung dieser Verfahren auch das Korrosionsverhalten der danach aufgetragenen Beschichtung verbessert werden kann.

Mit der Erteilung einer prinzipiellen Verfahrenszulassung (Approval in principle) für die untersuchten thermischen Verfahren zur Bearbeitung freier Kanten durch die beteiligte Klassifikationsgesellschaft, *Det Norske Veritas* (DNV), konnten die Entwicklungsarbeiten abgeschlossen werden.

Ausgewählte Projekte

Einsatzmöglichkeiten und -grenzen des Plasmamarkierens für sichere Schweißkonstruktionen

Aufgrund der Vielfalt der zu schneidenden Werkstoffe, der höheren Schnittgeschwindigkeit bei unteren und mittleren Materialdicken, der geringeren Nebenzeiten und der guten Automatisierbarkeit verdrängt das Plasmaschneiden zunehmend das autogene Brennschneiden als übliches thermisches Schneidverfahren in der allgemeinen metallverarbeitenden Industrie.



Einfluss unterschiedlicher Markiertiefen auf die Ermüdungsfestigkeit von plasmamarkierten Proben

Unter Nutzung neuer gerätetechnischer Entwicklungen ist der Anwender seit einigen Jahren auch in der Lage, einen Plasmaschneidbrenner ohne Werkzeugwechsel sowohl zum Schneiden als auch zum Markieren von Bauteilen zu verwenden. Untersuchungen dazu fehlten allerdings. Ziel des Forschungsprojektes war es daher, die Anwendungsbereiche und -grenzen des Plasmamarkierens zu analysieren, um den Anwendern technische und wirtschaftliche Entscheidungshilfen zum Einsatz des Verfahrens bereit zu stellen.

Innerhalb des Projektes wurden ausgewählte Themen des sehr umfangreichen Anwendungsspektrums beleuchtet. Dazu wurden zunächst die Einflüsse und Wechselwirkungen von Oberflächenqualität, Oberflächenbehandlung und Oberflächenbeschichtung auf die Sichtbarkeit und Dauerhaftigkeit der Markierung untersucht. Reproduzierbare Parameter sollten einerseits sicherstellen, dass eine Plasmamarkierung nach Strahlen und Beschichten der Bauteile und während der vorgesehenen Nutzungsdauer noch sichtbar ist, um bauaufsichtliche Anforderungen zu erfüllen, aber andererseits nach der Fertigstellung eines Bauwerks eine von Bearbeitungsspuren völlig freie Oberfläche gewährleisten.

Ausgewählte Projekte

Den Schwerpunkt der Projektbearbeitung bildeten werkstofftechnische Untersuchungen, um den Einfluss auf die statische und die Ermüdungsfestigkeit der Bauteile zu klären. An Proben ausgewählter Werkstoffe und unterschiedlicher Materialdicken im Bereich von 3 bis 10 mm wurden Mikroschliffe, Gefügebeurteilungen und Härtemessungen sowie Zug- und Kerbschlagbiegeversuche ausgeführt. Untersuchungen der SLV Halle GmbH ergaben, dass durch die thermische Beeinflussung des Grundwerkstoffs nicht mit einer Verringerung der statischen Festigkeit zu rechnen ist. Hingegen wirkten sich die entstehenden geometrischen und metallurgischen Kerben durch die damit einhergehenden lokalen Spannungskonzentrationen auf die Ermüdungsfestigkeit der Proben aus. Im Vergleich zur konventionellen Markierung mit Schlagstempel weisen die plasmamarkierten Proben je nach Markierstromstärke gleiche oder höhere Ermüdungsfestigkeitswerte auf, weil die Spannungskonzentration im Kerbgrund geringer ausfällt. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden mit den IIW-Empfehlungen zur Schwingfestigkeit geschweißter Bauteile verglichen und den Festigkeitsklassen zugeordnet.



Einfluss unterschiedlicher Markiertiefen auf die Ermüdungsfestigkeit von plasmamarkierten Proben

Ausland

Gesellschaft der GSI in Kunshan/China gegründet

Am 28. April 2009 wurde die GSI SLV Kunshan in China als 100%ige Gesellschaft der GSI mbH gegründet. Kunshan ist eine Stadt mit etwa 1,4 Mio. Einwohnern und liegt ca. 50 km westlich von Shanghai. Bereits heute sind dort viele deutsche und europäische Niederlassungen von Unternehmen der Metallbranche aktiv.

Für die GSI war das eine weitere wichtige Etappe ihrer Internationalisierung; nach der Gründung der Niederlassungen in Tschechien, Polen, Ägypten und der Türkei wurde damit der große Schritt nach Fernost vollzogen. Langjährig gesicherte Kundenkontakte auf dem Gebiet der Qualitätssicherung (über 150 Firmenzertifizierungen im Jahr 2009), eine

Ausgewählte Projekte

25-jährige Zusammenarbeit mit dem chinesischen Schweißinstitut WTI Harbin sowie viele in China durchgeführte Schulungen, Bauüberwachungen und Kundenberatungen ebneten den Weg.

Die Tätigkeit der GSI SLV Kunshan soll sich hauptsächlich auf folgende Bereiche erstrecken:

- Praktische Ausbildung von Schweißlehrern und Schweißern in einer eigens dafür errichteten Ausbildungswerkstatt in Kunshan
- Prüfung und Zertifizierung von Schweißern
- Beratung und Vorbereitung von chinesischen Firmen auf eine Firmenzertifizierung durch die GSI
- Betreuung der deutschen Experten bei verschiedenen Aufträgen in China
- Lehrgänge und Seminare auf dem Gebiet der Schweißtechnik



Die schweißtechnische Ausbildungsstätte in Kunshan/China

Die praktische Ausbildung wird in enger Zusammenarbeit mit den Firmen EWM aus Mündersbach, welche die Schweißstromquellen für die Ausbildung bereitstellen, sowie mit der Firma IBEDA aus Neustadt/Wied, welche die komplette Sicherheitstechnik für die technische Gasversorgung liefern wird, im Gebäude der Firma EWM erfolgen.

Am 01. August 2009 hat die GSI SLV Kunshan ihren Betrieb aufgenommen. Seit September 2009 ist ein Mitarbeiter der GSI SLV Halle als Langzeitexperte in Kunshan dabei, die Werkstatt aufzubauen und erste Kontakte zu den lokalen Firmen zu knüpfen.

GSI-Netzwerk in Russland wächst für unsere Kunden

Das GSI-Ressort Ausland und die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Mecklenburg-Vorpommern (SLV M-V) haben die wirtschaftlichen Herausforderungen angenommen und die Voraussetzung für die Entwicklung einer weiteren Geschäftstätigkeit in Russland geschaffen. Zum Ende des Geschäftsjahres 2009 wurde das durch eine Ex-

Ausgewählte Projekte

pertengruppe der russischen NAKS (National Agency's of Non-Destructive Testing and Welding) durchgeführte Audit erfolgreich bestanden. Im Ergebnis dieser Auditprozedur verfügt das Netzwerk der GSI an der SLV in Rostock durch das föderale Amt für Umwelt-, Technologie- und nukleare Aufsicht (Rostechнадзор) nunmehr über ein anerkanntes Attestierungszentrum für Schweißpersonal, Zusatzwerkstoffe, Einrichtungen und Technologie zur Attestierung der Schweißfertigung von Objekten.

Ein weiterer Beleg für eine kooperative Zusammenarbeit zwischen den Fachleuten der NAKS und der GSI ist die Integration eines Multiplikatorentrainings von NAKS-Experten zu Prüfpersonal der GSI in Russland für Schweißerqualifikationen nach EN 287-1 oder ISO 9606-2. An dieser Schulungsmaßnahme nahmen Teilnehmer aus verschiedenen regionalen NAKS-Attestierungszentren teil. Dadurch wurden die Voraussetzungen geschaffen, um sowohl der russischen Industrie und Wirtschaft als auch ausländischen Investoren nationale wie internationale Schweißerqualifikationen flächendeckend und aus einer Hand anbieten zu können. Damit ist es gelungen, auf beiden Seiten Vertrauen in den gegenseitigen Umgang und die Handhabung von russischen und internationalen Regelwerken zu schaffen. Diese Schritte bieten jeder Seite die Möglichkeit, neue gemeinsame Geschäftsfelder zu eröffnen und Netzwerke aufzubauen, wovon gleichermaßen nationale und internationale Kunden von NAKS und GSI profitieren.



Bild links: Herr Prof. Lewtschenko, Direktor des Attestierungszentrums der NAKS St. Petersburg, und Herr Hoffmann, Geschäftsführer der SLV Mecklenburg-Vorpommern, unterzeichnen nach erfolgreichem Audit den Vertrag über die Zusammenarbeit;

Bild rechts: Experten aus 18 NAKS-Zentren Russlands beim Bewerten von Schweißerprüfungen nach EN 287-1 während eines Kompetenztrainings in einer GSI-Trainingsstätte

GSI erweitert Tätigkeitsfelder im Baltikum

Der GSI ist es gelungen, ihre Geschäftstätigkeit in den drei baltischen Staaten kontinuierlich zu festigen und trotz der sich stark auswirkenden Wirtschaftskrise im Jahr 2009 in diesen Ländern auszubauen. In Litauen bestehen enge Kontakte zur Technischen Universität in Kleipeda und zum Werk KAUNA ENERGETIKOS REMONTAS (KER) in Kaunas. Mit Fachkollegen aus dem universitären Umfeld werden Anstrengungen unternommen, um Angebote des *Long Life Learning* oder des *Competence Training* im Bereich der Füge-

Ausgewählte Projekte

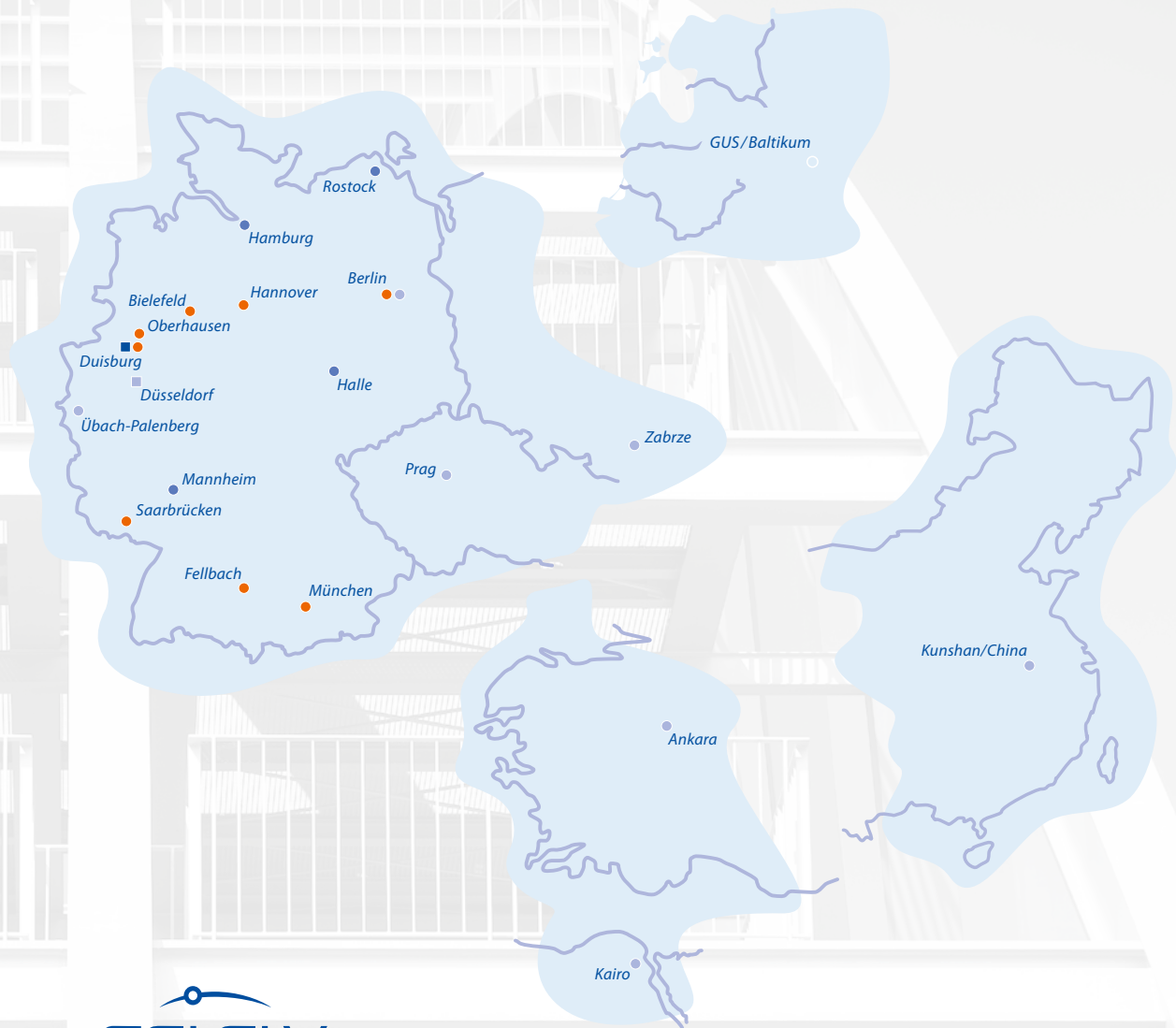
technik oder der Inspektion zu schaffen. Hierzu konnte mit Partnern aus Estland, Lettland und den Einrichtungen der GSI erfolgreich ein LEONARDO DA VINCI Projekt abgeschlossen und ein Anschlussprojekt eingereicht werden. Vertreten durch einen Prüfer in KER bietet die GSI lokalen Kunden und ausländischen Auftraggebern Schweißer- und Bedienerprüfungen nach EN- oder ISO-Regelwerk an.

In Lettland wurde mit Unterstützung der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt Mecklenburg-Vorpommern eine schweißtechnische Bildungseinrichtung aufgebaut und in das System von DVS PersZert eingegliedert. Über diesen Weg unterstützt die GSI insbesondere die in Lettland durch das Bildungsministerium eingeleitete neuartige Qualifizierung von Facharbeitern. Es ist gelungen, eine deutschen Qualitätsstandards entsprechende modulare Schweißer Ausbildung aufzubauen und die ersten Maßnahmen zu bewerben. Der DVS MEDIA Verlag unterstützte dieses Projekt und stellte Lehrmaterialien in lettischer Sprache für die Schweißer Ausbildung bereit. Von all diesen Aktivitäten profitieren werden vor allem die durch die GSI betreuten Unternehmen auf den Gebieten des Stahl-, Maschinen- und Schienenfahrzeugbaus in diesem Land.

Zu einem für das osteuropäische Netzwerk der GSI wichtigen Standort hat sich das Land Estland mit der TALLINNA LASNAMÄE MEHAANIKAKOOL in Tallinn entwickelt. An diesem Schulungsort werden seit mehreren Jahren bereits kontinuierlich Lehrgänge für Schweißaufsichtspersonen und VT-2-Kurse durchgeführt. Im zurückliegenden Geschäftsjahr ist es gelungen, mit 25 Teilnehmern aus Weißrussland, Russland, Litauen, Lettland und Estland den Gedanken „Schweißen verbindet“ zu einer nachhaltigen Realität werden zu lassen. Alle Teilnehmer absolvierten das Qualifizierungsprogramm gemäß DVS IiW Richtlinie erfolgreich und verteidigten ihr Fachwissen vor einer internationalen Prüfungskommission. Gleichzeitig gelang es der GSI, auf die Gründung einer DVS-Facharbeitsgruppe Schweißtechnik BALTIKUM hinzuwirken, die eine gemeinschaftliche Nutzung der GSI-Kompetenzzentren durch den DVS nun auch auf internationaler Ebene ermöglicht. Dieses Projekt wurde 2009 durch ein übergreifendes Seminar der EUROPEAN WELDING FEDERATION (EWF) mit Teilnehmern aus 9 Ländern begleitet. Damit bietet dieser Standort an der Grenze zwischen Europa und Russland erfolgversprechende Perspektiven, um die international gefragten Leistungsangebote der GSI auch in dieser Region und darüber hinaus mit Partnern aus Industrie und Wirtschaft zukunftsorientiert umzusetzen.



GSI-DVS-EWF-Seminar an der Bildungseinrichtung Tallinna Lasamäe Mehaanikakool, schweißtechnisches Kompetenzzentrum der GSI SLV Mecklenburg-Vorpommern



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 3781-0
Fax + 49 203 3609-001

www.gsi-slv.de