



Kompetenz und Tradition seit 1930

Tätigkeitsbericht 2010

DVS

Tätigkeitsbericht 2010

der

**Schweißtechnischen Lehr- und
Versuchsanstalt Halle GmbH**

Vorwort

Die noch vor Jahresfrist beklagte allgemeine wirtschaftliche Rezession ist im Verlauf des Geschäftsjahres 2010 zumindest im nationalen Maßstab einer positiven konjunkturellen Entwicklung gewichen. 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 zunehmend wieder durch das „Angebot“ an auszubildenden 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.

Bereits im Jahr 2010 begonnene bzw. abgeschlossene FuE-Vorhaben, die Qualifizierung der eigenen Mitarbeiter und der weitere Ausbau der technischen Infrastruktur waren wichtige Maßnahmen, um hinsichtlich der veränderten Nachfragesituation gerüstet zu sein. Dabei bleibt das breite Spektrum von Ausbildungs-, Beratungs-, Prüf- und Forschungsleistungen auch künftig eine wichtige Grundlage für die erfolgreiche Entwicklung.

2010 war das 80-ste Jubiläumsjahr der SLV Halle. Einen Höhepunkt stellte die erste Wissenschaftliche Tagung „Jugend forscht und schweiß“ im Rahmen des DVS-Zukunftsprojektes „Young Professionals“ dar. Mit dieser Veranstaltungsserie, die in anderen Regionen Deutschlands ihre Fortsetzung findet, wird ein vollständig neuer Ansatz bei der Auseinandersetzung mit dem viel beschworenen Fachkräftemangel in Angriff genommen und nicht zuletzt ein Beitrag zur personellen Zukunftssicherung des eigenen Hauses geleistet.



Prof. Dr.-Ing. Steffen Keitel
Geschäftsführer



Dr.-Ing. Martin Ströfer
Leiter

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Die SLV Halle GmbH im Überblick	5
1.1 Allgemeine Entwicklung	5
1.2 Aus- und Weiterbildung	5
1.3 Forschung und Entwicklung	6
1.4 Industrielle Dienstleistungen	7
1.5 IGZ – Kompetenzzentrum Fügetechnik an der SLV Halle GmbH	8
1.6 Beteiligungen	8
1.7 Ausblick.....	8
2. Übersicht über im Berichtszeitraum bearbeitete Forschungs- und Entwicklungsvorhaben	10
2.1 Forschungsvorhaben, die 2010 abgeschlossen wurden	10
2.2 Forschungsvorhaben, die 2011 abgeschlossen werden	10
2.3 Forschungsvorhaben, die 2012 abgeschlossen werden	11
2.5 Kurzberichte 2010 abgeschlossener Forschungsthemen.....	12
Zwischenberichte von Forschungsthemen, die 2012 abgeschlossen werden	15
3. Höhepunkte des Jahres 2010	18
4. Geschäftsverlauf in Zahlen	19
5. Mitarbeiter	19
6. Organigramm der SLV Halle GmbH.....	20

1 Die SLV Halle im Überblick

1.1. Allgemeine Entwicklung

Die SLV Halle GmbH ist eine gemeinnützige Gesellschaft des DVS - Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V., deren Tätigkeitsschwerpunkte sich wie folgt gliedern:

- Aus- und Weiterbildung
- Forschung und Entwicklung
- Industrielle Dienstleistungen

Die SLV Halle GmbH hat im zurückliegenden Geschäftsjahr ein positives Geschäftsergebnis erzielt. Es ist dabei hervorzuheben, dass alle Bereiche ihre geplanten Umsatzerlöse erwirtschaften und übertreffen konnten. Alle Mitarbeiter haben sich in hohem Maße für das Erreichen der Arbeitsziele des Unternehmens eingesetzt und damit den wichtigsten Beitrag zu dem gemeinsamen Erfolg geleistet.

In 2010 erhöhte sich die durchschnittliche Mitarbeiterzahl. Es wurden 3 unbefristete und 3 befristete Neueinstellungen von Mitarbeitern vorgenommen.

Es wurden 15 öffentlich geförderte Projekte für Forschung und Entwicklung bearbeitet. Weiterhin wurde im Rahmen der InnoKom-Ost-Förderung „Investitionszuschuss technische Infrastruktur“ ein Projekt umgesetzt. Aus der wissenschaftlich-technischen Arbeit resultierten drei Patentanmeldungen.

Teilnehmerzahl Schweißfachingenieur-Ausbildung	217	Anzahl der bearbeiteten Industriaufträge	798
Teilnehmerzahl Schweißtechniker-Ausbildung	15	Verkauf der Software WPS-Manager	48
Teilnehmerzahl Schweißfachmann-Ausbildung	124	Verkauf der Software WinWeld	9
Schweißerprüfungsbescheinigungen	3.638	Anzahl der Bescheinigungen über die Herstellerqualifikation zum Schweißen von Stahlbauten	
Teilnehmerzahl ZfP-Ausbildung	923	nach DIN 18800-7	687
Tagungsteilnehmer	1096	Anzahl der Zertifikate nach DIN EN 15085-2	147
Anzahl der abgeschlossenen FuE-Projekte	3	Anzahl der Bauüberwachungen	56
Anzahl der Veröffentlichungen	49	Anzahl der Überwachungsverträge	
Anzahl der Vorträge	63	Betonstahlprüfungen	83
Anzahl der Praktikanten	6		

1.2. Aus- und Weiterbildung

Trotz der insgesamt um ca. 10 % zurückgegangenen Umsätze konnte ein positives Ergebnis erwirtschaftet werden. Im Einzelnen ergibt sich für die verschiedenen Fachbereiche folgendes Bild:

Die Theoretische Ausbildung erreichte nahezu das gleiche Ergebnis wie im Vorjahr. Hervorzuheben sind der zusätzliche Schweißfachingenieur-Lehrgang, der in Kooperation mit der Universität Magdeburg und der Hochschule Köthen durchgeführt wurde, sowie die Premiere eines Lehrgangs „Fachmann-Elektronenstrahlschweißen“ nach Richtlinie DVS 1199. Zudem konnte in der Außenwerkstatt Sangerhausen erstmalig seit 6 Jahren wieder ein Lehrgang Internationaler Schweißfachmann durchgeführt werden.

In der Praktischen Ausbildung konnte im Jahr 2009 von begonnenen Maßnahmen profitiert werden, so dass die Umsätze nur um ca. 20 % geringer ausfielen. Dabei muss bemerkt werden, dass die Zuführung von Teilnehmern seitens der Agentur für Arbeit/ARGE im 2. Halbjahr auf ein Minimum heruntergefahren wurde. Diese schwierige Situation spiegelte sich durchweg in allen von der SLV betreuten Ausbildungsstätten wider. Demzufolge fiel auch die Anzahl der abgenommenen Schweißerprüfungen mit einem Minus von 14% entsprechend geringer aus. Die Erhöhung von 20% bei der Schweißwerkmeisterausbildung wirkte kompensierend.

Vergleicht man die Teilnehmerzahlen bei Seminaren und anderen Weiterbildungsveranstaltungen, die nicht auf der Basis von Richtlinien durchgeführt werden, so ist dort ein Anstieg von über 20 % zu verzeichnen gewesen.

Der Anteil der werkstofftechnischen Ausbildung stieg in allen drei Fachbereichen, wobei die Schwerpunkte für die Fachbereiche Zerstörende Prüfung sowie Schweißmetallurgie dabei in der theoretischen Ausbildung von Schweißfachingenieuren, -fachmännern und Werkstoffprüfern lagen.

Im Fachbereich Zerstörungsfreie Prüfung war insbesondere die Ausbildung von Prüfern wirtschaftlich erfolgreich.

Durch die SLV Halle wurden in der Region Mitteldeutschland 378 Teilnehmer nach DIN EN 473 ausgebildet. Dieser hohe Anteil wurde unterstützt durch mehrere spezielle Ausbildungen nach Kundenbedürfnissen.

Im September 2010 wurde das ZfP-Ausbildungszentrum der Nutzung übergeben. Durch diese Investitions- und Instandhaltungsmaßnahme wurden die Unterrichtsbedingungen für die Lehrgangsteilnehmer deutlich verbessert.

Eine stabile Größe ist das Tagungsgeschäft mit der Durchführung von etablierten und neuen Veranstaltungen. Im neu gestalteten Hörsaalkomplex fanden im Jahr 2010 u. a. zwei internationale Tagungen statt. An den Erfahrungsaustauschen und Weiterbildungen für Schweißaufsichtspersonen im bauaufsichtlichen Bereich und im Schienenfahrzeugbau haben 520 Schweißfachingenieure, Schweißtechniker und Schweißfachmänner teilgenommen. Die Erfahrungsaustausche für Schweißaufsichtspersonen waren auch 2010 Weiterbildungsveranstaltungen mit großem Zuspruch der Fachteilnehmer.

1.3 Forschung und Entwicklung

Die SLV Halle GmbH erbringt im Auftrag der Industrie und des Handwerks Leistungen auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung. Häufig fließen dabei Erkenntnisse ein, die in vorlaufenden, öffentlich geförderten Projekten gewonnen wurden. Im Mittelpunkt der Tätigkeiten steht die Anwendung modernster Schweißtechnologien. Um dem Anspruch gerecht zu bleiben, Forschungsleistungen auf höchstem Niveau anbieten zu können, wurde der Bereich Forschung

und Entwicklung sowohl personell als auch gerätetechnisch an neue Aufgabengebiete angepasst.

Die im Rahmen öffentlich geförderter Projekte gewonnenen Erkenntnisse werden auch an anderer Stelle nutzbringend angewendet und weitervermittelt. Beispielsweise tragen nahezu alle ingenieurtechnisch ausgebildeten Mitarbeiter aus dem Bereich Forschung und Entwicklung ihr Wissen im Rahmen der Aus- und Weiterbildung von Schweißfachpersonal weiter und garantieren somit eine Ausbildung auf dem neuesten Stand. Zum Transfer der FuE-Ergebnisse bestehen durch die Vernetzung mit dem eigenen Ausbildungs- und Dienstleistungsgeschäft beste Voraussetzungen.

Internationale Messen sind ein wichtiges Forum für die Präsentation neuer Entwicklungen. Auf den im letzten Jahr stattgefundenen Fachmessen „InnoTrans“ und „EuroBlech 2010“ wurden bestehende Beziehungen gepflegt bzw. neue, auch internationale Kontakte geknüpft.

Eine der herausragenden Neuerungen im Jahr 2010 ist die Einführung der FEA-gestützten Schweißsimulation primär zunächst zur Vorhersage von Eigenspannungen und Verzügen in geschweißten Konstruktionen. Hierzu wurde eine neue Stelle mit dem Ziel geschaffen, Aussagen über die Ausprägung und Reduzierung von Eigenspannungen von Schweißverbindungen zu ermitteln, die mit modernsten Prozessen wie z. B. mit dem MSG-Laserstrahlhybridprozess hergestellt wurden.

Bemerkenswert ist ebenfalls, dass Herr Schwalenberg, stellvertretend für ein ganzes Entwicklerteam, den Abicor-Innovationspreis 2010 für die Arbeiten zum „Einsatz des MSG-Laserstrahlhybridprozess für das Schweißen von Pipelines“ erhalten hat.

Auch in gerätetechnischer Hinsicht erfolgte eine Anpassung. So wurde die bestehende 12 kW-Faserlaseranlage um einen Strahlteiler ergänzt, der es möglich macht, diese Anlage wesentlich flexibler in der Forschung an bis zu vier Stationen einzusetzen.

Mit der Investition in eine neue thermische Schneidanlage mit Fasenaggregat und offener Steuerungsstruktur bestehen beste Voraussetzungen, Schnittparameter für verschiedenste Werkstoffe zu ermitteln, die den höchsten Anforderungen genügen.

Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde zum Jahresende die erste Etappe der Untersuchungen zum Einsatz der virtuellen Realität für die Ultraschallprüfung, insbesondere im Rahmen der Ausbildung, abgeschlossen. Die SLV Halle kann diese Möglichkeiten der interaktiven 3D-Darstellungen gezielt in der Ausbildung von schweiß- und prüftechnischen Fachkräften einsetzen. Die Weiterführung und -entwicklung des Projektes wird 2011 erfolgen.

Weitere FuE-Vorhaben befanden bzw. befinden sich in der Vorbereitung. Das betrifft u. a. die Entwicklung von Technologien zum Schweißen von Profilen aus hochfesten Stählen, die Bewertung ermüdungsbeanspruchter strahlgeschweißter Verbindungen aus Aluminiumlegierungen, die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Nahtqualität und Ermüdungsfestigkeit und die schweißtechnische Verarbeitung von Litzen.

1.4 Industrielle Dienstleistungen

Industrielle Dienstleistungen werden in den Abteilungen Forschung und Entwicklung, Werkstofftechnik sowie Qualitätssicherung erbracht.

Das Jahr 2010 war für die Abteilung Werkstofftechnik in allen Fachbereichen ein erfolgreiches Jahr. Dies bezieht sich sowohl auf die erzielten Umsätze, die Effizienz, aber auch auf die Art der durchgeführten Arbeiten. Beachtenswert ist dabei, dass in allen Fachbereichen eine deutliche Weiterentwicklung stattgefunden hat. Im Bereich der zerstörenden Prüfung wurde der Umfang der Arbeiten zur Beurteilung von geschweißten Schienen wesentlich erweitert. Auftraggeber wa-

ren dabei in-, aber auch ausländische Firmen. Ebenfalls wurde der Umfang der Arbeiten zur Betonstahlprüfung unter Federführung der Betriebsstätte Dresden vergrößert. Hervorzuheben sind weiterhin die Arbeiten zur mobilen Spektroskopie und Härtemessung im Kraftwerksanlagenbau. Ein weiterer Schwerpunkt war die Untersuchung an Schadensfällen.

Die SLV Halle GmbH ist als Zertifizierungsstelle im bauaufsichtlichen Bereich und im Schienenfahrzeugbau anerkannt. Die Anzahl der Zertifizierungen ist gegenüber dem Geschäftsjahr 2009 leicht gestiegen.

Die Aktivitäten als Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle im Bereich der Herstellung und Weiterverarbeitung von Betonstahl konnten im abgelaufenen Geschäftsjahr auf sehr stabilem Niveau fortgesetzt werden. Hier bestehen 39 Überwachungsverträge mit Kunden vorwiegend aus den Regionen Sachsen und Sachsen-Anhalt.

Im Bereich der Zertifizierungstätigkeiten nach DIN EN ISO 9001 (Zertifizierungen von QM-Systemen über DVS Zert) und nach DIN EN ISO 3834 (Schweißtechnische Qualitätsanforderungen) konnte die Anzahl der Zertifizierungsverfahren gegenüber dem Geschäftsjahr 2009 leicht gesteigert werden (insgesamt 228).

Im Tätigkeitsbereich Fertigungsüberwachung von geschweißten Konstruktionen und Bauteilen sowie von Korrosionsschutzüberwachungen im Stahl- und Anlagenbau konnte das Auftragsvolumen gegenüber 2009 konstant gehalten werden. Dies gilt auch für Verfahrens- und Arbeitsprüfungen sowie Gutachten und Stellungnahmen.

Durch die Betriebsstätte in Dresden werden sämtliche Industriedienstleistungen der SLV Halle GmbH regional im Freistaat Sachsen angeboten und abgewickelt. Zukünftig sollen verstärkt auch Leistungen in Aus- und Weiterbildung angeboten werden.

Das Gebiet der Softwareentwicklung war im Jahr 2010 geprägt von der Weiterentwicklung des Projektes „MoKoBau“, welches die verwaltungstechnischen Abläufe bei der Überwachung von Baustellen vereinfacht.

1.5. IGZ - Kompetenzzentrum Fügetechnik an der SLV Halle GmbH

Das IGZ konnte im Jahr 2010 seine erfolgreiche Arbeit fortführen und an die Aktivitäten der letzten Jahr anknüpfen. Dies spiegelt sich in einer über 98%igen Auslastung der verfügbaren Räumlichkeiten wider. Die aktive Mitarbeit in technologisch orientierten Netzwerken für einen effizienten Technologietransfer spielt eine wichtige Rolle in der Arbeit des IGZ. Weiterhin zählt die intensive Beratung von Unternehmen und Existenzgründern ebenso dazu wie die Unterstützung des ego.business-Planwettbewerbs des Landes Sachsen-Anhalt durch qualifizierte Jurorentätigkeit. In Kooperation mit der DKB Deutsche Kreditbank AG, Niederlassung Halle konnte die Vortragsreihe „Wirtschaft im Dialog“ auch im Jahr 2010 fortgeführt werden. Als Referent konnte u. a. der Direktor und Geschäftsführer des IZT Berlin, Herr Prof. Dr. Rolf Kreibich, gewonnen werden, der interessante Ausführungen über Zukunftstechnologien und Innovationen zur Diskussion stellte. Die Beiträge wurden in einer Broschüre publiziert, um die Information einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

1.6. Beteiligungen

Die SLV Halle unterhält im Inland Beteiligungen an der SLV Service GmbH, der SLV Mecklenburg-Vorpommern GmbH sowie der TC-Kleben GmbH. Die Gesellschaften weisen 2010 ein positives Jahresergebnis auf.

Für die SLV Service GmbH sei zu erwähnen, dass zum Jahresende mit dem planmäßigen Überwachungsaudit die Bestätigung der Zertifizierung des Qualitätsmanagementsystems der SLV Service GmbH auf die DIN EN ISO 9001:2008 durch Lloyd's Register Quality Assurance erfolgte.

1.7. Ausblick

Erwartungsgemäß war das Geschäftsjahr 2010 zumindest zum Beginn von einem eher schwierigen wirtschaftlichen Umfeld geprägt, allerdings war bereits in der zweiten Jahreshälfte der konjunkturelle Aufschwung absehbar, der auch die Entwicklung 2011 prägen wird. Damit ist für die SLV Halle eine wesentliche Veränderung der Umsatzstruktur zu bewältigen. Diese resultiert aus einer deutlich reduzierten Nachfrage auf dem Gebiet der Schweißerausbildung, aber auch die Auslastung der theoretischen Lehrgänge wird zurückgehen. Hier kommt es einerseits darauf an, sehr gezielt auf die Erwartungen der Unternehmen bei der berufsbegleitenden Ausbildung zu reagieren und andererseits in enger Zusammenarbeit mit den betreffenden Einrichtungen auf dem Gebiet der geförderten Ausbildung dem wandelnden Fachkräftebedarf zu entsprechen. Der Vorlauf bei der Einwerbung von Projekten im Bereich der öffentlich geförderten Forschung ist positiv einzuschätzen, das betrifft sowohl Programme zur Förderung gemeinnütziger Industrieforschungseinrichtungen Ostdeutschlands als auch die industrielle Gemeinschaftsforschung. Das Interesse der Industrie an den Vorhaben ist dabei ungebrochen und wird sich voraussichtlich auch künftig positiv entwickeln.

Die Nachfrage der Industrie auf technologischem Gebiet widerspiegelt sich auch im Umfang laufender bzw. angebahnter FuE-Projekte mit privater Finanzierung.

Im Bereich industrieller Dienstleistung (Werkstoffprüfung, Qualitätssicherung) kann im Jahr 2011 mit einer stabilen Nachfrage gerechnet werden. Das wird nicht nur vertraute Aufgabenstellungen betreffen, vielmehr werden neue Kundenprobleme auch hier zu Veränderungen im Leistungsprofil führen. Im bauaufsichtlichen Bereich stellt das neue europäische Regelwerk (DIN EN 1090) sowohl Unternehmen als auch die benannten Stellen vor umfangreiche Aufgaben bei der Umsetzung.

Veranstaltungen des IGZ mit Partnern aus Politik und Wirtschaft sollen auch weiterhin den Bekanntheitsgrad verbessern und die Attraktivität des Standortes deutlich machen.

Insgesamt wird angesichts der konjunkturellen Entwicklung das Geschäftsjahr 2011 für die SLV Halle GmbH mit zahlreichen neuen Aufgaben, aber auch Chancen verbunden sein. Motivierte Mitarbeiter, eine moderne technische Infrastruktur und die Vernetzung mit der regionalen und überregionalen Wirtschaft sind die wichtigsten Grundlagen, um diese Aufgaben zu bewältigen und die Chancen zu nutzen.

2 Übersicht über im Berichtszeitraum bearbeitete Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

Die in den folgenden Tabellen dargestellten FuE-Vorhaben sind öffentlich geförderte Projekte, z. T. in direkter Industriepartnerschaft (Kooperationsforschung).

Der Transfer der Ergebnisse erfolgt durch Veröffentlichungen, durch Tagungsbeiträge und im Rahmen eigener Aus- und Weiterbildungsveranstaltungen.

Es besteht weiterhin die Möglichkeit der Mitwirkung von potenziellen Anwendern im Projekt begleitenden Ausschuss.

Die Anregungen zu den aufgegriffenen Problemstellungen resultieren aus den vielfältigen Kontakten zur Wirtschaft, kommen u. a. auch aus dem Freundeskreis der SLV Halle.

Die Finanzierung der Projekte erfolgt über Programme der EU, des Bundes und des Landes Sachsen-Anhalt, wobei stets Eigenleistungen notwendig sind. Eine Ko-Finanzierung durch Industriepartner wird angestrebt.

2.1 Forschungsvorhaben, die 2010 abgeschlossen wurden

Projektleiter	Projektbezeichnung	Laufzeit
Dr.-Ing. habil. J. Schuster	Schweißen von Knet- und Gusswerkstoffen auf Eisenbasis mit unterschiedlichem Wärmeeintrag und Energiequellen	08/08 - 06/10
Dipl.-Ing. (FH) J. Herrmann	Entwicklung eines Kamerasystems zur Online-Prozesskontrolle und visuelle Bewertung von ausgewählten Lichtbogen-Beschichtungsprozessen; Entwicklung einer Online-Methode zur visuellen Prozesskontrolle von ausgewählten Lichtbogen-Beschichtungsprozessen	09/08 - 07/10
Dipl.-Ing. S. Lotz	Entwicklung von Rührreibwerkzeugen für Fräsmaschinen; Entwicklung von Prüfmethode zur Festigkeitsbewertung von FSW-Werkzeugen, Erarbeitung technologischer Parameter zum Einsatz neuer FSW-Werkzeuge	02/09 - 12/10

2.2 Forschungsvorhaben, die 2011 abgeschlossen werden

Projektleiter	Projektbezeichnung	Laufzeit
Dr.-Ing. A. Pinkernelle	Hefnahtschweißen	10/09 - 09/11
Dipl.-Ing. T. Kräker	Ultraschall-Schweißnahtprüfung	04/10 - 09/11
Dipl.-Phys. H. Orlick	VIREKON - Entwicklung, Einsatz und Evaluation von VR-basierten Konzepten in F&E Prozessen in KMU	11/08 - 10/11

Dipl.-Ing. (FH) J. Herrmann	Legierungssysteme für Fülldrähte zum MSG-Schweißen von Aluminium Knet- und Druckgusslegierungen	04/09 - 12/11
Dipl.-Ing. (FH) J. Herrmann	Ermüdungsgerechte Fachwerke aus Rundhohlprofilen mit dickwandigen Gurten	06/09 - 11/11
Dr.-Ing. habil. J. Schuster	RLM ² -A - Rapid Laser Material Manufacturing - Applikation	05/09 - 09/11
Dipl.-Ing. (FH) T. Broda	Herstellen von Mischverbindungen durch flächenformige Ultraschall-Halbzeugapplikation	10/09 - 09/11
Dr.-Ing. B. Kranz	Laserstrahl-MSG-Hybridschweißen Ermüdungsfestigkeit von Stumpfstößen	01/10 - 12/11
Dipl.-Ing. (FH) J. Neubert	In-Situ-Überwachungs- und Prüfstrategien zum laserbasiertes Rohrschweißen	03/10 - 12/11
Dipl.-Ing. U. Wolski	Mechanisiertes Schweißen komplizierter Konturen an großvolumigen Bauteilen	03/10 - 11/11
Dipl.-Ing. (FH) J. Neubert	Entwicklung und Herstellung geschweißter Papierspritzgussstrukturen mit geringfügigem thermoplastischen Bindeanteil laserbasiertes Rohrschweißen	12/09 - 10/11

2.3 Forschungsvorhaben, die 2012 abgeschlossen werden

Projektleiter	Projektbezeichnung	Laufzeit
Dipl.-Ing. (FH) J. Neubert	Hybrilas - Schweißen von Dickblechen mit brillanten Laserstrahlquellen 1	09/09 - 08/12
Dipl.-Ing. (FH) J. Herrmann	Wirtschaftliche Technologien zum Schweißen von Profilen und Rohrsegmenten aus hochfesten Stählen durch Ermittlung des Wärmeeintrags	01/11 - 12/12

2.5 Kurzberichte 2010 abgeschlossener Forschungsthemen

Qualitätsgerechtes Schweißen von Knet- und Gusswerkstoffen auf Eisenbasis mit unterschiedlichem Wärmeeintrag und Energiequellen

In diesem Vorlaufforschungsvorhaben wurden zwei thematische Schwerpunkte bearbeitet. Im ersten Teil des Projektes hatten die Untersuchungen zur Aufgabe, detaillierte Einblicke in die entstehenden Temperaturgradienten an Faser- und CO₂-Laser geschweißten Blechen zu liefern, um so Rückschlüsse auf das differenzierte Bild der Entstehung von Heißrissen zu ermöglichen. Es wird geschlussfolgert, dass, die Wechselwirkung im Bereich der Dampfkapillare während des Schweißens ein unterschiedliches Wärmeeinbringen im Werkstoff bewirkt (bedingt durch die unterschiedlichen Wellenlängen der betrachteten Laserstrahlquellen). Die Interpretation der Versuchsergebnisse lässt den Schluss zu, dass bei Laserschweißverfahren mit hohen Wellenlängen (ca. 10 µm) eine stärkere Wärmeeinkopplung in den Werkstoff erfolgt, als bei Schweißprozessen mit niedrigen Wellenlängen (ca. 1 µm). Damit lässt sich erstmalig die höhere Heißrissempfindlichkeit CO₂-geschweißter Verbindungen an Baustählen erklären.

Für den zweiten Teil wurden drei in der Praxis etablierte kommerzielle Produkte mit einer Oberflächenhärte von 400 HBW ausgewählt und in die Untersuchungen einbezogen. Deren Ziel bestand im Nachweis der Wirkungen des Wärmeeintrages beim thermischen Trennen und bei der schweißtechnischen Verarbeitung (Lichtbogen, Plasma) auf die Oberflächenhärte und die Verschleißbeständigkeit.

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass sich alle drei Werkstoffe sowohl in der Veränderung ihrer Oberflächenhärte als auch in der Beeinflussung ihres Verschleißverhaltens bei thermischer Beeinflussung durch Schweißen und Schneiden sehr vergleichbar verhalten (Abb. 2). Wie sich ergab, kann insbesondere der Härteverlauf durch Schweißen mit sogenannten „energiearmen Lichtbogenprozessen“ beeinflusst werden.

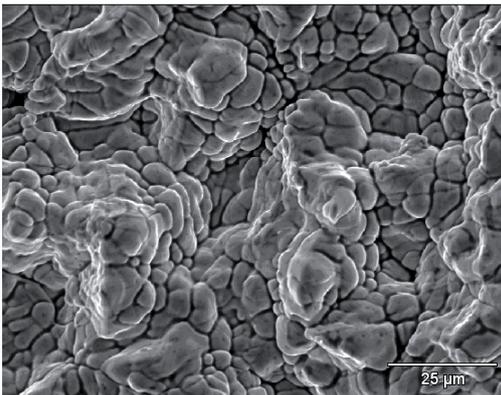


Abb. 1: REM-Aufnahme eines Mittelrippendefekts bei 1000-facher Vergrößerung

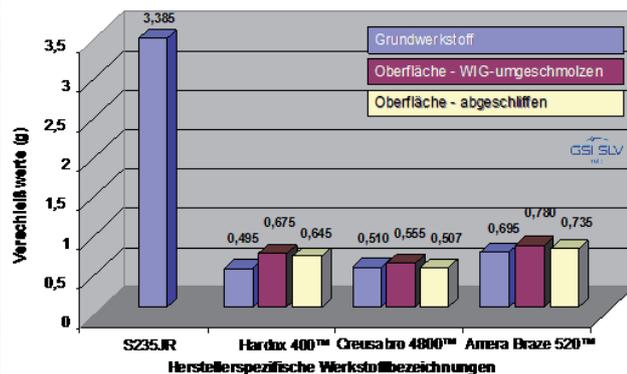


Abb. 2: Ergebnisse der Verschleißversuche (2-Körper-Abrasive-Gleitverschleiß mit losem Korn)

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 Online-Bewertung von Impulslichtbogenprozessen und Auftragschweißprozessen für den schweißtechnischen Verschleiß- und Korrosionsschutz zu entwickeln.

Die schweißtechnischen Versuche wurden dabei durch die SLV Halle GmbH durchgeführt, und der Projektpartner hema electronic entwickelte dazu das nötige Kamerasystem mit zugehöriger Software und ein entsprechendes Auswerteprogramm zur Bildverarbeitung.

Die Zielstellungen eines Einsatzes der Technik lagen dabei 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, und bei Abweichungen sollte eine Online-Korrektur der vollmechanischen Schweißung möglich sein.

In Abhängigkeit von den verschiedenen Prozessen und Prozessvarianten wurden Versuche an unterschiedlichen Arbeitsplätzen durchgeführt, die jeweils entsprechend modifiziert wurden. Folgende fünf Schweißversuche wurden vollmechanisch an unterschiedlichen Arbeitsplätzen durchgeführt:

1. MSG-Tandem (Pos. PA)
2. MIG-Löten (ungepulst und gepulst, Pos. PA)
3. MSG-Schweißen (Positionsschweißversuche, Pos. PF mit Massiv- und Fülldrähten)
4. PTA-Schweißen (Plasma-Pulver-Auftragschweißen, Pos. PA)
5. Plasma-Stichlochschiessen (Pos. PA)

Im Rahmen des Projektes wurden insgesamt fünf Kameras mit unterschiedlichen Bildsensoren durch den Projektpartner bereitgestellt. Die Hauptmerkmale waren dabei die Bildsensoren, welche sich in Art der Bildauslesung (Rolling Shutter oder Global Shutter), im Preis und in der Helligkeitsdynamik unterscheiden. Als Ergebnis wurde eine Übersicht erstellt, welches Kamerasystem mit welchen Prozessbedingungen (z.B. Filter und Objektive) für die Prozesskontrolle und Nahtverfolgung bestimmter Schweißprozesse geeignet ist. Weiterhin konnten erste positive Erfahrungen zum Einsatz des Kamerasystems in der schweißtechnischen Aus- und Weiterbildung ermittelt und bewertet werden.



Tropfenbildung MSG-Impulsprozess



Kamerasystem mit Schutzeinhausung

Entwicklung neuer Werkzeuge zum FSW-Schweißen mit konventionellen Fräsmaschinen

Das Ziel der Produktentwicklung besteht darin, die im Gebrauchsmuster des Kooperationspartners enthaltene Idee eines FSW-Werkzeugvorsatzes zum einfachen Umrüsten von Fräsmaschinen in ein anwendungsbereites und damit verkaufsfähiges Produkt zu verwandeln.

Hierbei wurden vom Kooperationspartner die konstruktive Entwicklung und der Bau der FSW-Werkzeugvorsätze mit Federkraftregelung durchgeführt.

Die Aufgaben der SLV Halle lagen im Funktionstest und in der Erarbeitung technologischer Parameter zum Einsatz der neuen FSW-Werkzeuge. Erste Funktionstests dienten der Ermittlung der mechanischen Eigenschaften der FSW-Werkzeugvorsätze. Diese Ergebnisse führten zu einer Optimierung der Konstruktion. Ein weiterer Punkt hierbei waren Untersuchungen mit verschiedenen Pin-Geometrien, um für die entwickelten Werkzeugvorsätze eine Geometrie zu finden, welche optimale Schweißergebnisse ohne innere Nahtfehler reproduzierbar garantiert. Danach wurden Untersuchungen am Stumpf- und Überlappstoß durchgeführt. Die untersuchten Materialien sind Al99,9; AlMg3 und AlMg1. Für den Werkzeugvorsatz 1 wurden die Blechdicken 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 und 2,5 mm und für den Werkzeugvorsatz 2 die Blechdicken 3,0; 4,0; 5,0 und 6,0 mm untersucht. Als Ergebnis wurde für jede Kombination von Material und Blechdicke ein Parameterfenster ermittelt, welches eine qualitätsgerechte Schweißung erlaubt. Die ermittelten Parameter ermöglichen jedoch nicht eine blinde Anwendung, da sich in Abhängigkeit von der Werkzeugtemperatur, Blechcharge und den Aufspannbedingungen durchaus geringe Parameteränderungen ergeben, die eine fachgerechte Korrektur erfordern.

Ein weiterer Punkt des Projektes war die Entwicklung von Prüfmethode zur Festigkeitsbewertung von FSW-Werkzeugen. Hierzu wurde eine Prüfeinrichtung entwickelt und gebaut, die eine Nachbildung der beim Reib-Rühr-Schweißen auftretenden Belastungen zulässt. Mittels Hydraulikzylindern wird die axiale und tangential Belastung erzeugt, und über zwei große Drehstrommotoren wird das entsprechende Drehmoment im rotierenden FSW-Werkzeugvorsatz generiert.

Als Ergebnis der Belastungsprüfungen konnte eine ausreichende Festigkeit von Pin und Werkzeugvorsatz nach den gestellten Zielen von 2 km Nahtlänge pro Pin und 10 km Nahtlänge pro Werkzeugvorsatz nachgewiesen werden.



Prüfanlage für FSW-Werkzeuge



Werkzeugvorsatz 1 und 2

Zwischenbericht

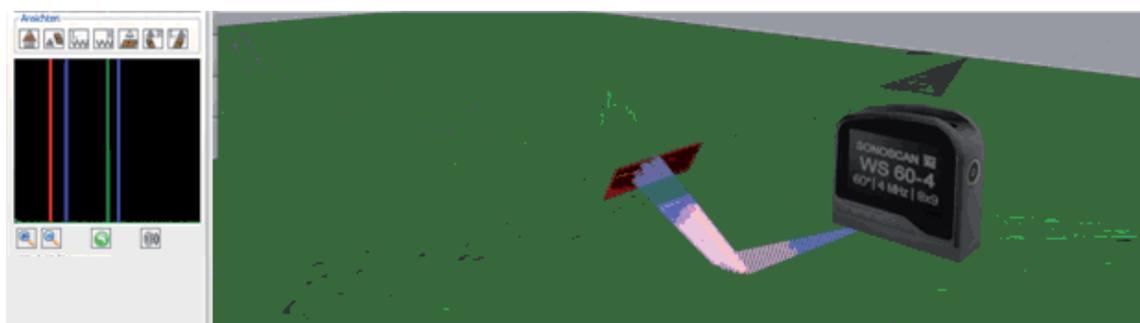
VIREKON - Entwicklung, Einsatz und Evaluation von VR-basierten Konzepten in F&E Prozessen in KMU

Entwicklung von VR-basierten methodisch-didaktischen Strategien zum Einsatz des Schweißtrainers in der schweißtechnischen Ausbildung

Die praktische Ausbildung von Schweißern ist gerade in der Anfangsphase sehr zeit- und materialaufwendig und erfordert eine intensive persönliche Betreuung des Lehrgangsteilnehmers durch das Ausbildungspersonal. Der computerbasierte Schweißtrainer kombiniert modernste Mess- und Computertechnik mit einem realen Lichtbogen und unterstützt so den künftigen Schweißer zum Ausbildungsbeginn. Im Rahmen des ersten ViReKon-Teilprojektes wurde die Kommunikation zwischen dem künftigen Schweißer und dem computergestützten Schweißtrainer über menügeführte Bildschirmoberflächen derart verbessert, dass der Lernende in Abhängigkeit vom erzielten Ausbildungsstand durch ein umfassendes Trainingsprogramm geführt und somit in die Lage versetzt wird, selbständig mit dem Schweißtrainer zu arbeiten. Die Nutzung von VR-Technologien führt zu einer Verbesserung der pädagogischen Effizienz beim Einsatz des Schweißtrainers. Damit verbunden ist auch eine Kostensenkung in der Ausbildung von schweißtechnischem Personal.

VR-basierte Darstellung von Ultraschallverläufen für die Ausbildung von Werkstoffprüfern

Für die angehenden Werkstoffprüfer ist es anfänglich schwierig, die Ausbreitung des Schalls im Werkstück nachzuvollziehen. Um sich einen besseren Überblick über die theoretischen Schallverläufe zu verschaffen, soll die Virtuelle Realität (VR) eine Brücke zwischen Theorie und Praxis schlagen. Ziel des zweiten ViReKon-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. Dies eröffnet die Möglichkeit, die Ausbreitung des Ultraschalls im Werkstück zu visualisieren, verschiedenartige unterschiedliche Fehlerbilder zu simulieren und interaktiv Untersuchungen an virtuellen Werkstücken durchführen zu können. Das VR-basierte Modul findet Anwendung in der Ausbildung des Europäischen Materialprüfers nach der DIN EN 473 sowie zum Werkstoffprüfer mit IHK-Abschluss. Außerdem wird es eingesetzt für die Schulung von Schweißaufsichtspersonen nach der DVS®-IIW-Richtlinie 1170.



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

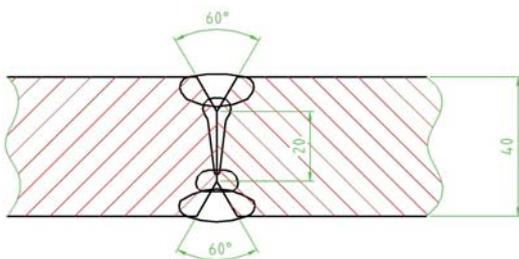
Zwischenbericht

Einfluss der Anwendung des Laserstrahl-MSG-Hybridschweißens auf die Ermüdungsfestigkeit von Stumpfstoßen großer Wandstärke

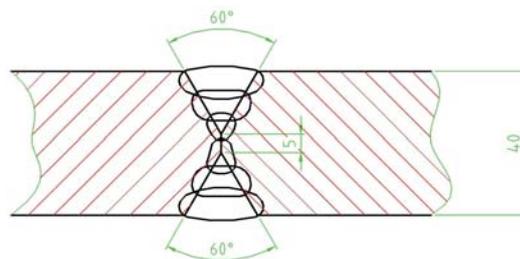
Ziel des Projektes ist die Erhöhung der Einschweißtiefe durch die Anwendung des Laserstrahl-MSG-Hybridschweißens. Weiterhin wird besonderes Augenmerk darauf gelegt, wie sich dieser Schweißprozess auf die Ermüdungsfestigkeit des Bauteils auswirkt.

In den ersten Projektschritten werden für den Laserstrahl-MSG-Hybridprozess Richttechnologien für das Schweißen dickerer Strukturen aus Stahl erarbeitet. Gegenüber den herkömmlichen Lichtbogenschweißprozessen zeichnet sich das Laserstrahl-MSG-Hybridschweißen durch schlanke Nähte mit vergleichsweise geringen Nahtvolumina aus. Diese Eigenschaften dürften im Vergleich zu reinen Lichtbogenschweißverbindungen auch zu geringeren Eigenspannungen quer zum Nahtverlauf führen. Begleitend zu den Schweißversuchen werden deshalb Eigenspannungsmessungen sowohl an lichtbogengeschweißten (UP-Prozess) als auch an den hybridgeschweißten Verbindungen vorgenommen, um diese Unterschiede quantitativ angeben zu können.

Des Weiteren werden die nach den Versuchsschweißungen gemessenen Eigenspannungen mit in Schweißsimulationsrechnungen ermittelten Eigenspannungen verglichen und resultierend daraus die Eingangsgrößen für die Simulation angepasst. Diese Kenntnisse können später dazu verwendet werden, Schweißsimulationen für Großbauteile unter gesicherten Annahmen vornehmen zu können. Zugeigenspannungen wirken sich negativ auf das Ermüdungsfestigkeitsverhalten von Schweißverbindungen aus. Wenn es gelingt, diese Eigenspannungen durch eine Substitution des Lichtbogenschweißens durch das Hybridschweißen zu senken, sollten auch Steigerungen in der Ermüdungsfestigkeit erwartet werden können. Das Einebnen von Deck- und Wurzelüberhöhungen zur Erzielung einer höheren Schwingfestigkeitsklasse könnte damit entfallen. Die in diesem Zusammenhang auftretenden Effekte werden in abschließenden Ermüdungsfestigkeitsuntersuchungen ermittelt.



Laserstrahl-MSG-Hybridschweißen
Steghöhe: 20 mm Öffnungswinkel: 45° oder 60°



UP-Schweißen
Steghöhe: 5 mm Öffnungswinkel: 60°

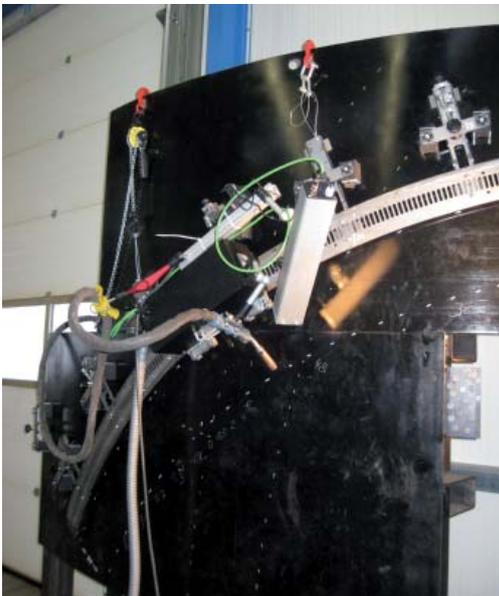
Zwischenbericht

Mechanisieretes Schweißen komplizierter Konturen an großvolumigen Bauteilen

Während in Branchen mit Massenprodukten wie im Automobilbau das manuelle Schweißen weitgehend kaum noch vorzufinden ist, werden in den Bereichen des Stahl-, Anlagen- und Behälterbaus bei typischer Einzelteilfertigung meist nur einfache Nähte auf stationären Anlagen oder unter Verwendung von Schweißtraktoren mechanisiert geschweißt. Auch bei der Fertigung von großvolumigen Bauteilen beispielsweise von Tripod-Gründungsstrukturen für Offshore-Windenergieanlagen liegt der Anteil der manuell ausgeführten Schweißarbeiten deutlich über dem der mechanisiert ausgeführten. Diese geschweißten Rohrtragwerke bestehen aus einer sehr stabilen, in sich geschlossenen Rohrkonstruktion. Dreh- und Angelpunkt einer wirtschaftlichen Fertigung dieser Bauteile ist die Herstellung der Verschneidungskonturen an den einzelnen Rohren, die zu 100 % manuell geschweißt werden.

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung, Konstruktion und Erprobung eines mehrdimensional gekrümmten Schienensystems und eines zugehörigen Schweißtraktors mit Steuerung für das mechanisierte Schweißen derart komplexer Schweißnahtverläufe. Die Form der einzelnen Schienensegmente, die über Magnete auf einem Bauteil befestigt werden, muss dabei dessen Oberfläche und dem räumlichen Nahtverlauf angepasst werden.

Der Schweißtraktor besteht aus einem zweiteiligen Schienenfahrwerk und einer mehrachsigen Kinematik, die der Brennerpendelung und -positionskorrektur in den drei kartesischen Achsen dient. Bei seiner Konstruktion wurde Wert auf geringes Volumen und Gewicht gelegt. Als Hauptantrieb



Werkstatteprobung des aktuellen Entwicklungsstandes

für den Fahrwagen wird ein Gleichstrommotor mit inkrementellem Drehgeber verwendet. Alle weiteren Achsen werden mit kompakten, busgekoppelten Servoantriebseinheiten angetrieben. Eine PC-basierte Steuerung kommt aufgrund der Vorteile hinsichtlich Funktionalität und Erweiterbarkeit zum Einsatz. Die Steuerungsbaugruppen werden dezentral in den Modulen Schweißtraktor, Steuereinheit und Bedieneinheit angeordnet. Die Kopplung zur Antriebstechnik und zur Schweißausrüstung erfolgt über Busklemmen des Ethernet-basierten Feldbussystems EtherCAT. Der Bediener kontrolliert den MAG-Schweißprozess über eine Kamera und kann durch Veränderung von Schweiß- und Pendelparametern ferngesteuert in diesen eingreifen. Gegenwärtig läuft die Erprobung des Systems unter Werkstattbedingungen, eine technologische unter fertigungsnahen Bedingungen wird sich daran anschließen.

3 Höhepunkte des Jahres 2010



26. Januar 7. Fachtagung „Kleben – eine fÜgetechnische Herausforderung“ - Gemeinschaftsveranstaltung mit der SKZ - ToP gGmbH

28. Januar und 25. Februar Erfahrungsaustausch und Weiterbildung von Schweißaufsichtspersonal im bauaufsichtlichen Bereich



29. – 31. Januar Messestand auf der CHANCE 2010 in Halle (S.)

14. – 15. April 8. Internationale Konferenz Strahltechnik

28. – 29. April 1st European Conference JOIN-TRANS 2010

09. – 10. Juni 8. Fachtagung „Verschleißschutz von Bauteilen durch Auftragschweißen“



August Einweihung des modernisierten Lerninternats

September Eröffnung des neuen ZfP-Ausbildungszentrums

21. - 24. Sept. Beteiligung auf dem GSI-Messestand zur InnoTrans 2010 in Berlin



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

27. – 28. Sept. DVS Congress 2010 in Nürnberg
Herr Christian Schwalenberg erhält stellvertretend für ein Entwicklungsteam den ABICOR-Innovationspreis 2010 zu dem Thema „Einsatz des MSG-Laserstrahlhybridorbitalprozesses für das Orbitalschweißen von Pipelines“



26. - 30. Okt. Beteiligung auf dem GSI-Messestand zur EuroBLECH 2010 in Hannover

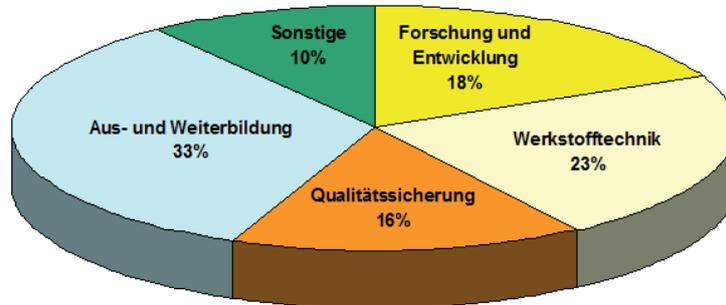
03. November 20. Schweißtechnische Fachtagung



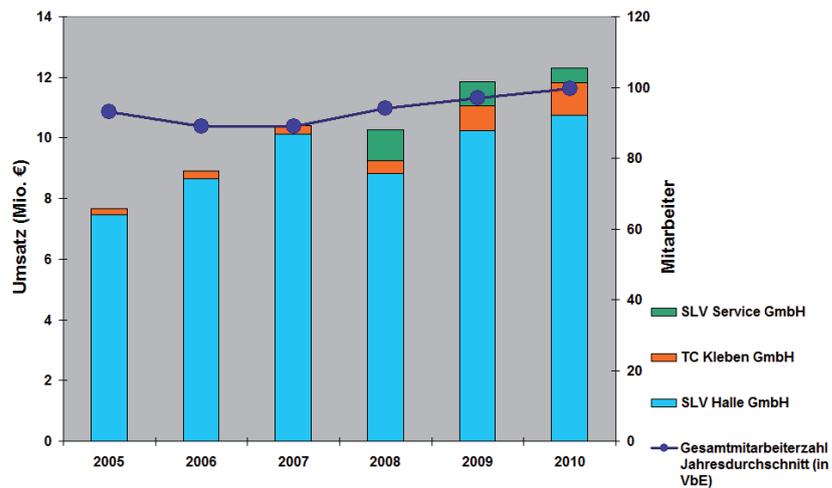
01. Dezember Festveranstaltung zum 80-jährigen Jubiläum der SLV Halle GmbH und Erste Wissenschaftliche Tagung „JUGEND FORSCHT & SCHWEISST“

4 Geschäftsverlauf in Zahlen

Prozentualer Umsatz/Ertrag 2010 nach Abteilungen



Umsatz und Personalentwicklung der SLV Halle GmbH und ihrer 100%igen Tochtergesellschaften (TC Kleben GmbH, SLV Service GmbH)

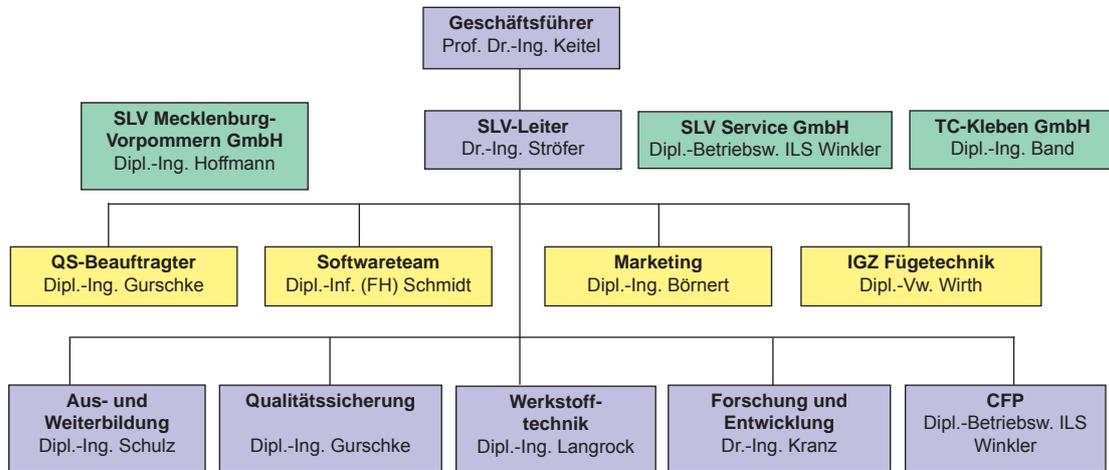


5 Mitarbeiter

Die nachfolgende Tabelle vermittelt einen Überblick über die Personalzusammensetzung der SLV Halle GmbH sowie deren Aufschlüsselung in die einzelnen Abteilungen nach der Struktur von 2010.

per 31.12.	gesamt	Abteilungen				
		Forschung und Entwicklung	Werkstoff-technik	Qualitäts-sicherung	Ausbildung	GF / CFP
Personalumfang	93	20	18	17	19	19
davon Hoch- und Fachschulabsolventen	48	12	13	9	3	11
davon technische Fachkräfte	12	3	-	-	9	-
davon Facharbeiter	28	5	5	5	7	6
davon Azubis	5	-	-	3	-	2

6 Organigramm der SLV Halle GmbH



Fachbereiche:

Theorie – EWF
Dipl.-Ing. Schulz
Prakt. Ausbildung
IWS Weinert
Tagungen
Dipl.-Phys. Orlick

Fachbereiche:

Bauaufsichtlicher B.
Dipl.-Ing. Gurschke
Schienenfahrzeugbau
Dipl.-Phys. Grunewald
Zertifizierung
Dipl.-Ing. Gurschke
Bauüberwachung
Dipl.-Ing. Lange
Betriebsstätte Dresden
Dipl.-Ing. (FH) Zszech
Mechanische Werkstatt

Fachbereiche:

Zerstörungsfreie Prüf.
Dipl.-Ing. Langrock
Schweißmetallurgie
Dr.-Ing. habil. Schuster
Zerstörende Prüfung
Dipl.-Ing. Fenzl

Fachbereiche:

Lichtbogenschweißen
Dipl.-Ing. (FH) Herrmann
Pressschweißen
Dipl.-Ing. (FH) Broda
Strahlschweißen
Dipl.-Ing. (FH) Neubert
Konstruktion
Dr.-Ing. Kranz

Fachbereiche:

Betriebswirtschaft
Dipl.-Ök. Neef
Buchhaltung
Personalwesen
Immobilien
Materialwirtschaft
Vertragswesen
Dipl.-Betriebsw. ILS Winkler

Stand 01.11.2010

