

joined for welding



Halle



TÄTIGKEITSBERICHT
SLV Halle GmbH
2013

Inhalt

Vorwort	3
1 Die SLV Halle GmbH im Überblick	4
1.1 Allgemeine Entwicklung	4
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	9
2 Übersicht über im Jahr 2013 bearbeitete Forschungs- und Entwicklungsvorhaben	10
2.1 Forschungsvorhaben, die 2013 abgeschlossen wurden	10
2.2 Forschungsvorhaben, die 2014 abgeschlossen werden	11
2.3 Forschungsvorhaben, die 2015 abgeschlossen werden	11
2.4 Kurzberichte 2013 abgeschlossener Forschungsthemen	12
3 Höhepunkte des Jahres 2013	19
4 Geschäftsverlauf in Zahlen	23
5 Mitarbeiter	24
6 Organigramm der SLV Halle GmbH	24

Vorwort

Die wirtschaftliche Lage auf dem Ausbildungsmarkt hat sich stabilisiert und die grundlegenden Änderungen der Strukturen in der geförderten Ausbildung zeigen ihre Wirkung. „Abschlussorientierte Ausbildung“ ist das Leitthema bei der geförderten Ausbildung und wurde im Zukunftsprojekt des DVS „Ausbildungsberuf Schweißtechnische Fachkraft“ umgesetzt. Die SLV Halle GmbH bietet seit September 2013 den neuen Beruf „Fachkraft für Metalltechnik – Fachrichtung Konstruktionstechnik“ als Umschulungsmaßnahme mit IHK-Abschluss an. Der erste Schulungsgang hat im Herbst 2013 begonnen.

Die anwendungsbezogenen Schweißerschulungen werden von Firmen im In- und Ausland gut angenommen und schließen die Lücke zur geförderten Ausbildung.

Unverändert stabil zeigen sich die Teilnehmerzahlen in der theoretischen Ausbildung und in den Lehrgängen der Werkstoffprüfung. Letztere erhielten im Jahr 2013 sogar einen deutlichen Auftrieb, was u. a. mit einem erweiterten Lehrgangsangebot am Standort Dresden zusammenhängt.

Durch die Umsetzung der EN 1090 im Bereich der Zertifizierungstätigkeit im bauaufsichtlichen Bereich ergaben sich für die SLV Halle GmbH organisatorische Anpassungen, die im Jahr 2013 abgeschlossen wurden. Die SLV Halle GmbH wird Unternehmen in der Vorbereitung von Herstellerqualifizierungen nach dem aktuellen Regelwerk wie in der Vergangenheit beratend begleiten. Die Zertifizierungen werden von der DVS ZERT GmbH vorgenommen. Mit dem Start der Geschäftstätigkeit der DVS ZERT GmbH am Standort Halle sind Mitarbeiter in das neue Unternehmen gewechselt. Damit sind Beratung und Zertifizierung deutlich getrennt, dieses war eine der Kernforderungen der DAkkS – Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH.

Eine hohe Qualität im Ausbildungs- und Dienstleistungsbereich zu erreichen, ist und bleibt erklärtes Ziel der SLV Halle GmbH. Die direkte Einbindung von Ergebnissen aus der Forschung und Entwicklung im Bereich der Konstruktion, Werkstofftechnik und Technologie sind in diesem Zusammenhang eine wichtige Grundlage, um für die Industrieunternehmen ein verlässlicher Partner auf dem Gebiet des Schweißens und der verwandten Verfahren zu bleiben.



Prof. Dr.-Ing. Steffen Keitel
Geschäftsführer

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.

Im Jahr 2013 erhöhte sich die durchschnittliche Mitarbeiterzahl. Vier unbefristetete und vier befristete Neueinstellungen von Mitarbeitern konnten vorgenommen werden.

Es wurden 18 öffentlich geförderte Projekte für Forschung und Entwicklung bearbeitet. Weiterhin wurden im Rahmen der InnoKom-Ost-Förderung „Investitionszuschuss technische Infrastruktur“ zwei Projekte umgesetzt. Aus der wissenschaftlich-technischen Arbeit resultierten zwei Patentanmeldungen.

Teilnehmer Schweißfachingenieur-Ausbildung	232	Anzahl der Praktikanten	15
Teilnehmer Schweißtechniker-Ausbildung	15	Anzahl der bearbeiteten Industriaufträge	610
Teilnehmer Schweißfachmann-Ausbildung	96	Anzahl der Zertifikate zum Schweißen von Stahlbauten, Aluminiumkonstruktionen und Betonstahl nach DIN EN 1090ff, DIN EN 17660	805
Schweißerprüfungsbescheinigungen	2.491	Anzahl der Zertifikate nach DIN EN ISO 3834	180
Teilnehmer ZfP-Ausbildung	569	Anzahl der Zertifikate nach DIN EN 15085-2	190
Tagungsteilnehmer	1.128	Anzahl der Bauüberwachungen	66
Anzahl der abgeschlossenen FuE-Projekte	7	Anzahl der Überwachungsverträge Betonstahlverarbeiter	34
Anzahl der Veröffentlichungen	52		
Anzahl der Vorträge	110		

1.2. Aus- und Weiterbildung

Das Ergebnis für das Geschäftsjahr 2013 lag auf etwa dem gleichen positiven Niveau wie im Vorjahr. Betrachtet man die praktische Schweißerausbildung im Detail, ist eine deutliche Steigerung bei der IIW-Stufenausbildung in den Prozessen Lichtbogenhand- und MAG-Schweißen festzustellen. Spezielle Schulungen mit dem Ziel einer Schweißerprüfung dauern tendenziell länger, die Anzahl der Prüfungsteilnehmer fiel etwas geringer aus. Eine äußerst positive Steigerung der Teilnehmerzahlen konnte auch bei den Flammrichtlehrgängen, bei der Schweißwerkmeisterausbildung sowie bei der Fortbildung für Schweißlehrer erzielt werden. Besonders hervorzuheben ist im praktischen Bereich der Beginn einer 16-monatigen beruflichen Umschulungsmaßnahme zur Fachkraft für Metalltechnik, die mit einem IHK-Abschluss endet. Diese Maßnahme wurde Ende September mit 8 Teilnehmern gestartet. Als nennenswerte Aktivitäten außerhalb der SLV sind ein Schweißwerkmeisterlehrgang in China mit etwa 35 Teilnehmern sowie die 2-tägige Fortbildung von Schweißlehrern des PZA Hessen zu erwähnen.

Für die theoretische Ausbildung war im Jahr 2013 die Ehrung des 1.000 Teilnehmers am Lehrgang „Internationaler Schweißfachingenieur“, eine Studentin der TU Dresden, ein besonderer Höhepunkt. Zudem wurden 2 weitere SFI-Studentenlehrgänge in Weimar und in Magdeburg durchgeführt. In Summe war die Zahl ausgebildeter Schweißfachingenieure geringer als im Vorjahr. Es sei noch erwähnt, dass bei den Teilnehmern des SFI-Herbstlehrgangs erstmalig eine Zertifizierung nach der neuen DVS®-Richtlinie 1171 vorgenommen wurde. Diese ermöglicht, unter der Voraussetzung einer regelmäßigen Weiterbildung und aktiver Tätigkeit als Schweißaufsichtsperson, nach 3 Jahren eine Erweiterung der Zertifizierung zum „Certified International Welding Engineer CIWE“.

Mit einer Teilnehmerzahl von 28 wurde der 3. Lehrgang zum FROSIO-Beschichtungsinspektor in Kooperation mit der SLV Duisburg sehr erfolgreich durchgeführt. Das Seminarangebot wurde am Ende des Jahres durch die Veranstaltungen zur neuen DIN EN ISO 9606-1 noch einmal ausgebaut.

Die Betriebsstätte Dresden hat im Jahr 2013 ihr Programm zur Aus- und Weiterbildung erweitert. Es wurden verschiedene Lehrgänge für Schweißaufsichtspersonal und auch für zusätzliche Verfahren von Personal der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung angeboten. Diese Ergänzung des Leistungsportfolios wurde von den regionalen Geschäftspartnern positiv aufgenommen. Ein Trainingsseminar des ECWRV für Auditoren im Schienenfahrzeugbau wurde erstmalig mit internationaler Beteiligung englischsprachig durchgeführt.

Im Geschäftsfeld der Ausbildung von Prüfpersonal wurden in der Region Mitteldeutschland fast 600 Teilnehmer aus ganz Europa nach den Richtlinien der Anfang des Jahres eingeführten Norm DIN EN ISO 9712 (ehemals DIN EN 473) ausgebildet. Erstmals führte die SLV neben den Standardlehrgängen Sicht-, Magnetpulver-, Eindring-, Durchstrahlungs- und Ultraschallprüfung auch Lehrgänge in den Ultraschall-Sonderprüfverfahren Phased-Array (Gruppenstrahlertechnik) und TOFD (Laufzeit-Beugungsmethode) durch. Erwähnt sei auch, dass der Fachbereich zerstörungsfreie Prüfung mittlerweile in jedem der o. g. Standardverfahren über mindestens zwei Prüfer mit Zertifikat Stufe 3 nach DIN EN ISO 9712 verfügt, um den hohen Qualitätsansprüchen gerecht zu werden.

Die SLV Halle GmbH ist eine nach den Richtlinien des Ausbildungsbeirates des Bundesverbandes für Korrosionsschutz anerkannte Ausbildungseinrichtung für den Kurs zur Erlangung des KOR-Scheines nach ZTV-ING Teil 4, Abschnitt 3. Zukünftig werden die im Abstand von höchstens drei Jahren erforderlichen Nachschulungen für den Kolonnenführer nach ZTV-ING durchgeführt.

Eine feste Größe ist das Tagungsgeschäft mit der Durchführung von etablierten und neuen Veranstaltungen. Im Jahr 2013 wurden vierzehn Veranstaltungen durchgeführt, darunter eine internationale Tagung.

1.3 Forschung und Entwicklung

Die SLV Halle GmbH betreibt eine anwendernahe Forschung und Entwicklung. Um den wissenschaftlich-technischen Vorlauf zu sichern, werden öffentlich geförderte Projekte oft unter Beteiligung von KMU (kleine und mittelständische Unternehmen) bearbeitet. Zum Portfolio zählen sowohl das Werkstoffverhalten beim Schweißen und die zugehörige Schweißprozessauswahl als auch die Einflüsse aus der Bemessung und Konstruktion im Einklang mit den erforderlichen Qualitätsvorgaben. Im Mittelpunkt der Tätigkeiten stehen die Anwendung modernster Schweißtechnologien sowie die Gestaltung von Schweißkonstruktionen. Besonders deutlich kommt dies bei der Betrachtung der aktuellen und abgeschlossenen Forschungsvorhaben zum Ausdruck. So wurden beispielsweise im Fachbereich Pressschweißen Arbeiten zum Litzenkompaktieren für den Einsatz in der Elektro- und Automobilindustrie abgeschlossen. Im Fachbereich Strahlschweißen wurden Untersuchungen zum Laserreparatur- und Auftragschweißen von warmfesten Werkstoffen des Turbinenbaus durchgeführt. Im Fachbereich Lichtbogenschweißen stehen derzeit Untersuchungen zu Hochleistungsschweißprozessen für die Anwendung im schweren Stahlbau im Vordergrund. Weiterhin wird der Wiederaufbau der Kompetenz auf dem Gebiet der Elektronenstrahlbearbeitung vorangetrieben. Es wurden Forschungsarbeiten zum Generieren und Fügen von Hartmetallstrukturen auf Basis von Wolframschmelzkarbiden für die Verwendung als Verschleißschutzschichten begonnen und das zugehörige Labor mit entsprechender Technik ausgestattet.

Die Abteilung Werkstofftechnik arbeitet federführend an verschiedenen Forschungsthemen zur Problemstellung Restlebensdauer reparaturgeschweißter Altstahlkonstruktionen bzw. den Einfluss der Nahtqualität auf die Ermüdungsfestigkeit von Schweißverbindungen und möchte mit Hilfe der Anschaffung einer neuen Hochfrequenzprüfmaschine auch zukünftige Forschungsvorhaben realisieren. Diese sollen sich eng an den Bedarfen der Fertigungsbetriebe, insbesondere an KMU orientieren, um diese im internationalen Wettbewerb konkurrenzfähig zu machen. Durch die neue Gerätetechnik ist die Ermittlung der Ermüdungsfestigkeit mit Hilfe von Dauerschwingversuchen auch an dickeren Blechen mit einer maximalen Schwingbreite der Kraft von bis zu 500 kN möglich. Ebenfalls von Vorteil sind die hohen Prüffrequenzen, welche sich unterstützend auf eine effektive Forschungsarbeit auswirken. Aufgrund der jahrzehntelang erworbenen Kompetenz der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt Halle GmbH auf dem Gebiet der fügetechnischen Fertigung von neuen Werkstoffen bzw. Werkstoffkombinationen in Verbindung mit den erworbenen Erfahrungen bei der Bewertung von Fügeverbindungen arbeitet die Abteilung seit Anfang des Jahres 2012 aktiv am Wissenstransfer zum prozesssicheren Einsatz neuer Werkstoffkombinationen zur Erhöhung der technologischen Flexibilität in KMUs mit. Das Projekt WerKoFlex ist eine

Möglichkeit das Wissen und Know-how der SLV Halle an interessierte Industrieunternehmen weiterzugeben. Die Arbeiten werden dabei mit Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Sachsen-Anhalt unterstützt.

Die im Rahmen öffentlich geförderter Projekte gewonnenen Erkenntnisse werden gemäß Aufgabenstellung transportiert. 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 eine Ausbildung auf dem neuesten Stand. Durch diese Vernetzung mit dem eigenen Ausbildungsgeschäft bestehen beste Voraussetzungen für den Transfer der FuE-Ergebnisse.

Des Weiteren sind Fachmessen ein wichtiges Forum für die Präsentation neuer Entwicklungen. Diese werden dafür genutzt, bestehende Beziehungen zu pflegen bzw. neue, auch internationale Kontakte zu knüpfen.

1.4 Industrielle Dienstleistungen

Industrielle Dienstleistungen werden in allen Abteilungen erbracht.

Kleine und mittelständische Unternehmen in Mitteldeutschland aber auch deutschlandweit werden zur Erhaltung ihrer Wettbewerbsfähigkeit weiterhin externe Industrieforschung nutzen. Auf dem Spezialgebiet der Schweißtechnik versteht sich die SLV Halle GmbH als Forschungsdienstleister.

Die Abteilung Werkstofftechnik führt als akkreditiertes Prüflaboratorium nach DIN EN ISO/IEC 17025 zerstörungsfreie und zerstörende Prüfungen, Werkstoffanalysen sowie metallographische Untersuchungen als Dienstleister für Forschung und Entwicklung sowie Fertigungsüberwachung durch. Schweißmetallurgische Untersuchungen, Schadensfallgutachten, Beratungen und die Durchführung von Festigkeitsberechnungen nach aktueller europäischer Normung und Strukturanalysen runden das Profil der Abteilung ab.

Im Bereich der zerstörenden Prüfung wurde mit dem Aufbau eines vierten Prüfrahmens auf dem Schwingfeld begonnen. Der Umfang der Arbeiten zur Beurteilung von geschweißten Schienen und Schienenherzstücken stieg wesentlich an und die Prüfzeiten bei Parallelprüfungen wurden noch deutlicher als bisher verringert. Statisch und zyklisch beanspruchte Großbauteilversuche, wie beispielsweise komplette Fachwerkkonstruktionen oder Ladungsträger, waren weitere Untersuchungsbeispiele. Die Tätigkeitsfelder, wie Messung von Eigenspannungen mittels Röntgendiffraktometer bzw. Bohrlochmethode und auch das dreidimensionale Scannen von komplizierten Bauteilgeometrien für die Integration in Schweißsimulationen wurden erweitert.

Ein bedeutender Tätigkeitsbereich der SLV Halle GmbH ist die Zertifizierung bzw. Auditierung von Schweißbetrieben im bauaufsichtlichen Bereich und im Schienenfahrzeugbau. Hier kann auf eine positive Entwicklung bezüglich der Anzahl erteilter Zertifikate zurückgeblickt werden. Die Umstellung zur Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle nach DIN EN 1090-1 wurde erfolgreich bis Mitte des Jahres über die GSI mbH und nachfolgend über die DVS ZERT GmbH abgewickelt, bisher wurden insgesamt 206 Zertifikate nach DIN EN 1090 erteilt.

Im Bereich der Zertifizierungstätigkeiten nach DIN EN ISO 9001 (Zertifizierung von QM-Systemen) und DIN EN ISO 3834 (Schweißtechnische Qualitätsanforderungen) über DVS ZERT ist es gelungen, neue Unternehmen zu zertifizieren.

Im Tätigkeitsbereich der Fertigungsüberwachungen im Stahl- und Anlagenbau konnte das Auftragsvolumen 2013 weiter ausgebaut werden. Im Bereich der Verfahrens- und Arbeitsprüfungen wurde das Auftragsvolumen 2013, resultierend aus den Anforderungen aus DIN EN 1090-2, deutlich erhöht.

Zur Unterstützung der Schweißerqualifikation in Unternehmen waren auch im Jahr 2013 Schweißlehrer in der Fertigung vor Ort im Einsatz.

1.5. IGZ - Kompetenzzentrum Fügetechnik an der SLV Halle GmbH

Das IGZ konnte im Jahr 2013 an die Aktivitäten der letzten Jahre anknüpfen und seine erfolgreiche Arbeit fortführen, was sich in einer stabilen Auslastung der verfügbaren Räumlichkeiten widerspiegelt. Weiter vertieft wurde die aktive Mitarbeit in technologisch orientierten Netzwerken, um einen effizienten Technologietransfer, insbesondere in der Region, zu unterstützen. Die Beratung von Unternehmen und Existenzgründern sowie die Mitwirkung im ego.business-Planwettbewerb des Landes Sachsen-Anhalt durch qualifizierte Jurorentätigkeit spielen weiterhin eine wichtige Rolle in der Arbeit des IGZ.

In Kooperation mit dem Ministerium für Wissenschaft und Wirtschaft des Landes Sachsen-Anhalt konnte die Vortragsreihe „Wirtschaft im Dialog“ mit der Durchführung des Fachsymposiums „Wachstumsmotor Globalisierung?“ im März 2013 und der Fachveranstaltung „Horizon 2020 – Viele Chancen für KMU“ zur EU-Forschungsförderung im Dezember fortgeführt werden. Die Beiträge wurden bzw. werden in einer Broschüre publiziert, um die Information einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

1.6. Beteiligungen

Die Gesellschaft unterhält im Inland die Tochterunternehmen SLV Mecklenburg-Vorpommern GmbH, TC-Kleben GmbH und SLV Service GmbH. Durch den Verkauf von 24,9 % der Anteile der GSI mbH an der SLV Mecklenburg-Vorpommern wurde auch diese Gesellschaft zu einer 100%-igen Tochter der SLV Halle GmbH. Die Gesellschaften sind gut positioniert. Aufgrund des weiterhin schwierigen wirtschaftlichen Umfeldes war bei der SLV Service ein negatives Jahresergebnis zu verzeichnen. Die beiden anderen Gesellschaften weisen 2013 ein positives Jahresergebnis auf.

Die SLV Halle ist weiterhin an der DVS ZERT GmbH und der Forschungszentrum Ultraschall gGmbH beteiligt. Die Unternehmen haben im Jahr 2013 ihre Geschäftstätigkeiten ausgebaut bzw. übernommen.

1.7. Ausblick

Die wirtschaftliche Stärke Deutschlands gründet sich nicht zuletzt auf hervorragend qualifiziertes Fachpersonal in den Unternehmen. Die technischen Regelwerke fordern für den Bereich der Schweiß- und Prüftechnik explizit gesonderte Qualifikationen. Dieses qualifizierte Personal bereitzustellen, ist eine der Kernaufgaben der SLV Halle GmbH. Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, bedarf es einer engen Zusammenarbeit mit den Unternehmen, aber auch mit den Hochschulen und Universitäten in Mitteldeutschland. Das wird seit vielen Jahren erfolgreich in der SLV Halle praktiziert und ist auch für die Zukunft wichtiges Instrument für den Erfolg. Besonders im Bereich der Aus- und Weiterbildung lässt das laufende Geschäftsjahr 2014 erkennen, dass die SLV Halle GmbH gut aufgestellt ist, um den wachsenden Bedarf zu decken, aber auch den steigenden Anforderungen an die Ausbildung zu genügen. Zunehmend wird auch die Qualifikation von Konstrukteuren an Bedeutung gewinnen.

Die Forschung und Entwicklung schweiß- und prüftechnischer Technologien sowie anlagentechnischer Lösungen bleibt eine wichtige Aufgabe der SLV Halle, die ihren festen Platz in der deutschen Forschungslandschaft gefunden hat und diesen stetig ausbaut. Die zahlreichen Verbindungen zur Wirtschaft, aber auch die aktive Mitarbeit in den vielfältigen Fachgremien bilden die Grundlage, um Schwerpunkte für die Forschung und Entwicklung zu erkennen und den Transfer von Forschungsergebnissen voranzutreiben.

Im Zuge der Einführung der DIN EN 1090 wird die Nachfrage nach Dienstleistungen auf dem Gebiet der Werkstoffprüfung und der Qualitätssicherung nicht nachlassen sondern eher ansteigen. Die abgeschlossene organisatorische Neuausrichtung der Zertifizierungsstelle ist eine wichtige Voraussetzung für eine umfassende Betreuung.

Die SLV Halle GmbH ist für die Zukunft bestens aufgestellt. Durch die vielfältigen und ständig wachsenden Kontakte zu regionalen, überregionalen und internationalen Partnern sowie die guten technischen wie auch personellen Voraussetzungen des Hauses sind die Grundlagen für ein erfolgreiches Geschäftsjahr 2014 gelegt.

2 Übersicht über im Jahr 2013 bearbeitete Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

Die nachfolgend 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 2013 abgeschlossen wurden

Projektleiter	Projektbezeichnung	Laufzeit
Dipl.-Ing. (FH) J. Herrmann	Ermüdungsgerechte Fachwerke aus Rundhohlprofilen mit dickwandigen Gurten	06/09 - 03/13
Dipl.-Ing. (FH) J. Neubert	Hybrilas - Schweißen von Dickblechen mit brillanten Laserstrahlquellen	09/09 - 08/13
Dipl.-Ing. (FH) J. Neubert	Marktreife Ausrüstung und Technologie zum verzugsarmen Laserstrahl-MSG-Hybridschweißen an räumlichen Konturen mit eingeschränkter Zugänglichkeit	10/11 - 09/13
Dipl.-Ing. (FH) J. Neubert	Metallurgie, Festigkeitsverhalten und Wirtschaftlichkeit bei der Herstellung auftraggeschweißter Schichten mit gepulsten Nd:YAG-Lasern und drahtförmigen Schweißzusätzen	06/11 - 03/13
Dr. rer. nat. R. Steinhausen	Ultraschall-Matrix-Prüfkopf für Punktschweiß-Verbindungen	11/11 - 10/13
Dipl.-Ing. (FH) T. Broda	Kompaktieren und Schweißen von Litzen	01/12 - 12/13
Dr. rer. nat. R. Steinhausen	Kompaktierung kunststoffbeschichteter Keramikfasern	02/12 - 10/13

2.2 Forschungsvorhaben, die 2014 abgeschlossen werden

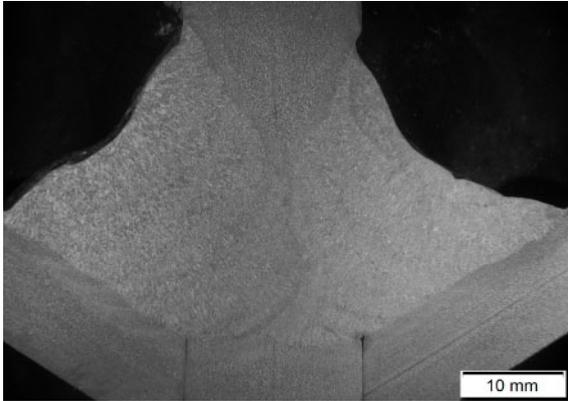
Projektleiter	Projektbezeichnung	Laufzeit
Dr.-Ing. habil J. Schuster	Restlebensdauer reparaturgeschweißter Konstruktionen aus Altstählen	07/12 - 06/14
Dipl.-Ing. (FH) T. Kräker	UT-Prüfung dreidimensional gekrümmter Schweißverbindungen	07/12 - 06/14
Dipl.-Ing. U. Wolski	Konturnahes Plasmaschneiden korrosionsbeständiger Stähle	09/12 - 07/14
Dipl.-Ing. (FH) C. Schwalenberg Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) K. Sobisch	Elektronenstrahlfügen von EBM-generierten, mehrdimensionalen Hartmetallstrukturen auf Grundkörper hoher Zähigkeit	11/12 - 10/14
Dipl.-Ing. (FH) J. Herrmann	Wirtschaftliches Schweißen dickwandiger Rohrwerkstoffe für Windenergiekonstruktionen	01/13 - 12/14
Dipl.-Ing. (FH) J. Möbius	Prozesssicheres Schweißen moderner warmfester Stähle	01/13 - 12/14
Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) K. Sobisch	Herstellung serienreifer Schneidwerkzeuge für den land-, holz- oder forstwirtschaftlichen Einsatz mittels Electron Beam Melting (EBM)	01/13 - 12/14

2.3 Forschungsvorhaben, die 2015 abgeschlossen werden

Projektleiter	Projektbezeichnung	Laufzeit
Dipl.-Ing. S. Wagner	Quantifizierung des Einflusses der Nahtqualität auf die Ermüdungsfestigkeit von Schweißverbindungen	01/13 - 06/15
Dipl.-Ing. S. Schulz	Schweißtrainer mit intelligentem Lehrplan - SmiLe	06/13 - 05/15
Dipl.-Ing. (FH) J. Neubert	Rohrschweißen mit Laserstrahlung unter Baustellenbedingungen	09/13 - 08/15
Dipl.-Ing. R. Fenzl Dipl.-Ing. (FH) T. Broda	Development and evaluation of advanced welding technologies for multi-material design with dissimilar sheet metals	09/13 - 08/15

2.4 Kurzberichte 2013 abgeschlossener Forschungsthemen

Ermüdungsgerechte Fachwerke aus Rundhohlprofilen mit dickwandigen Gurten



Makroschliffbild einer MSG-Reparaturschweißung mit Fülldraht

Geschweißte Fachwerkstrukturen aus Rund-Hohlprofilen unter Ermüdungsbeanspruchung weisen eine weite Verbreitung im Bauwesen, Maschinen- und Anlagenbau auf. Fachwerkknoten mit K-Form treten besonders häufig auf und waren deshalb Gegenstand dieses komplexen Forschungsvorhabens, das durch die Universität Stuttgart (Institut für Konstruktion und Entwurf), die Universität der Bundeswehr München (Institut für Konstruktiven Ingenieurbau, Professur für Stahlbau) als Forschungsstelle 2, sowie die Hochschule München (Fachbereich Bauingenieurwesen, Labor

für Stahl- und Leichtmetallbau) und die Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt Halle GmbH als Forschungsstellen 3 und 4 bearbeitet wurde. Das Versuchsprogramm des Forschungsvorhabens umfasste Ermüdungsversuche an isolierten ebenen K-Knoten, mehrere Kleinprüfkörperserien für Detailuntersuchungen (z. B. zur Auswahl der Prozessparameter) und einen großmaßstäblichen Trägerversuch. Als Ermüdungsversuche an isolierten K-Knoten wurden 81 Knotenversuche durchgeführt, wobei sich die Versuche auf die Forschungsstellen 1 - 3 verteilten.

In dem Teilprojekt der SLV Halle waren neben der Überwachung der Herstellung der Versuchskonstruktion in einem Fertigungsbetrieb die Anfertigung der Schweißdokumentation erforderlich sowie eigene MSG-Schweißversuche zur Simulation der Bedingungen im Bereich der Kronenferse durchzuführen und zu bewerten. Es wurden insgesamt 39 Kleinversuche durchgeführt, wobei 25 Versuche zur Identifikation der Ermüdungsfestigkeit nicht nachbehandelter Konstruktionsdetails von K-Knoten und 14 Versuche zur Bewertung einer Reparaturschweißung dienten. Mit den geschweißten Kleinproben wurden Ermüdungsfestigkeitsuntersuchungen mit dem Perlschnurverfahren durchgeführt. Das Versagen der mit Kehlnähten geschweißten Verbindungen (Kronenferse) erfolgte am Steg zwischen den Wurzelfußpunkten, so dass für diese Schweißverbindung auch eine Reparaturtechnologie betrachtet wurde. Das Bild, das den Makroschliff der Fülldraht-Reparaturschweißung zeigt, belegt die Überdeckung der beiden Kehlnahtschweißverbindungen und somit eine vollständige Beseitigung des Fehlers. Die Ermüdungsfestigkeit nimmt bei den reparierten Verbindungen im Vergleich zu den nicht reparierten ab, aber die Neigung der Wöhlerlinien bleibt vergleichsweise konstant. Gründe für dieses Verhalten sind spekulativ, da hierfür keine Untersuchungsmethoden existieren. Um die Unterschiede zwischen Massiv- und Fülldraht erklären zu können, lässt sich vermuten, dass diese durch den Zusatzwerkstoff, den Lagenaufbau sowie den unterschiedlichen Temperatureintrag begründet sein können, die das plastische Verhalten am Kerb beeinflussen und zu unterschiedlichen Neigungen in den Wöhlerlinien führen.

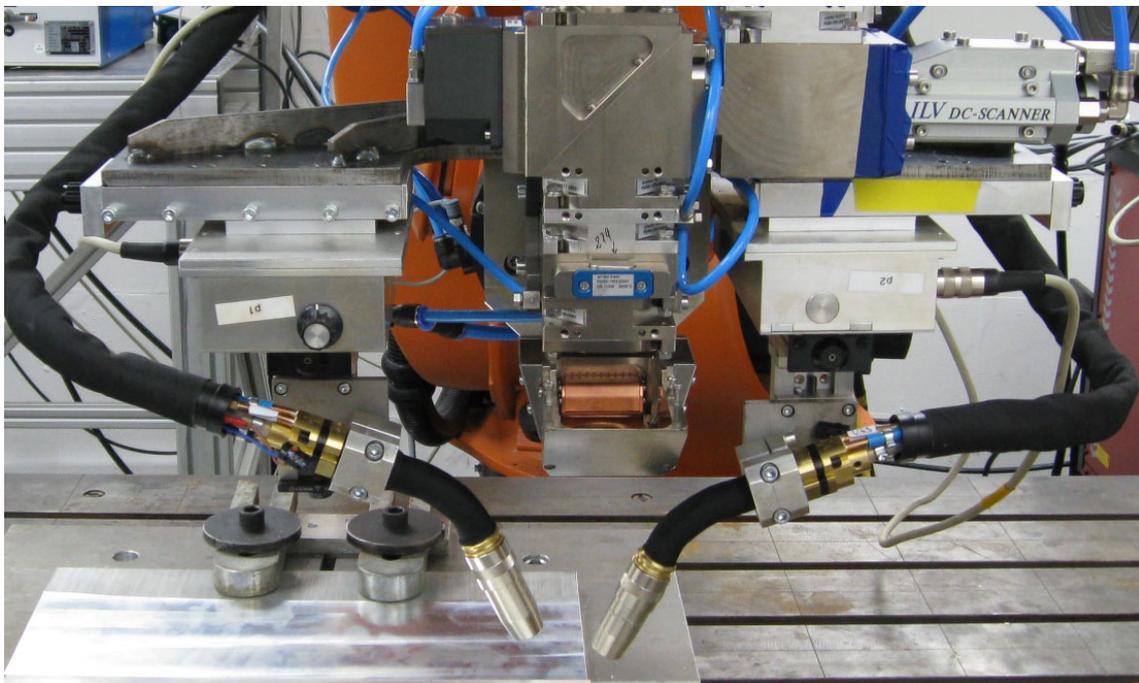
Das Forschungsvorhaben 325 ZBG wurde aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) gefördert.

Hybrilas - Schweißen von Dickblechen mit brillanten Laserstrahlquellen

Teilvorhaben der SLV Halle GmbH: Aufbau von Prozesstechnik und Überprüfung an Aluminiumwerkstoffen

Zur Überwindung der bisherigen schweißtechnischen Prozessgrenzen, die eine Ausreizung der seit kurzem verfügbaren Festkörperlaser mit hohen Strahlleistungen bislang verhinderten, wurden Lösungsansätze mit Querpendelung von Laserstrahl und MSG-Brennern untersucht und bis zur Anwendungsreife entwickelt. Die erzielten Lösungen zielen auf die robuste Einsetzbarkeit des Verfahrens bei praxisüblichen Schweißpositionen, Spalt- und Toleranzmaßen ab, um das Potenzial brillanter Hochleistungsstrahlquellen industriell nutzbar zu machen und dadurch die resultierenden wirtschaftlichen Vorteile anwenderseitig auszuschöpfen.

Genereller Kernpunkt des Teilvorhabens der SLV Halle GmbH war es, ein Werkzeug zur Umsetzung des HYBRILAS-Prozesses zur Verfügung zu stellen. Dieser wurde als Prototyp für die Prozessentwicklung sowohl für Stahlwerkstoffe als auch für Aluminiumlegierungen zur Verfügung gestellt.



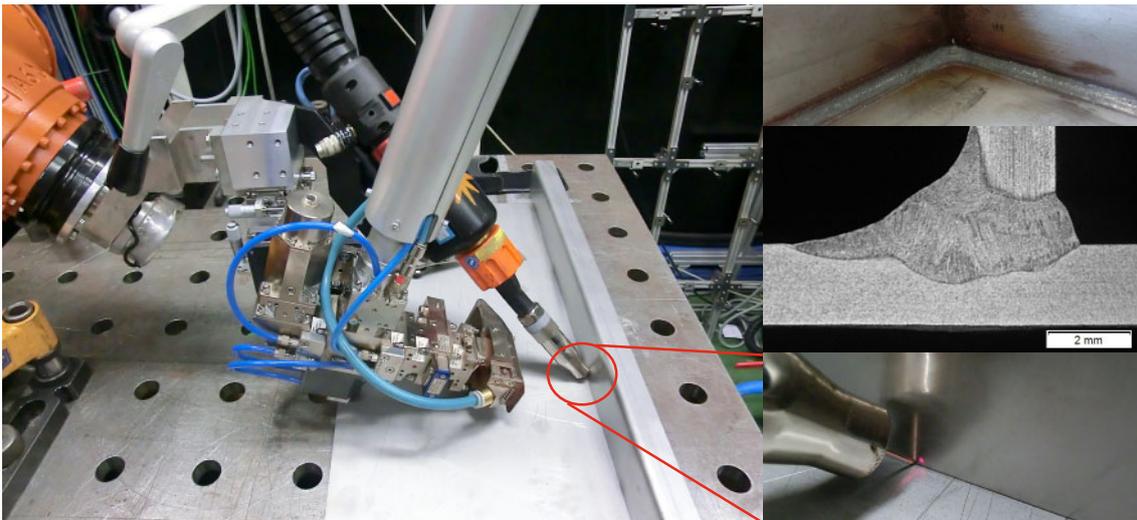
Arbeitskopf mit den integrierten Freiheitsgraden

Auf Basis eines einachsigen Galvanometerscanners wurde ein flexibel anpassbarer Arbeitskopf konstruiert und gebaut. Dieser ermöglicht die Montage zweier MSG-Brenner und die Implementierung von Prozessbeobachtungsoptiken bei hinreichender Robustheit für hohe Strahlleistungen. Ein Scanner erlaubt die Pendelung des Laserstrahls. Die Pendelung der Lichtbögen wird den in Abhängigkeit von der Schweißgeschwindigkeit erforderlichen Frequenzen angepasst über entsprechende Regelungen realisiert. Aufgrund der modularen Bauweise ist ein schneller Wechsel der Optiken zur Anpassung der Strahlparameter und die Adaption unterschiedlicher Crossjet-Module möglich.

Marktreife Ausrüstung und Technologie zum verzugsarmen Laserstrahl-MSG-Hybridschweißen an räumlichen Konturen mit eingeschränkter Zugänglichkeit

Teilprojekt SLV Halle GmbH: Verfahrenstechnische Qualifizierung von marktreifen gerätetechnischen Entwicklungen zum LB-MSG-Hybridschweißen an räumlichen Konturen mit eingeschränkter Zugänglichkeit

Um die Lücke zwischen den Anforderungen hinsichtlich der konstruktiven Gestaltung moderner Schienenfahrzeuge und den Werkzeugen zum Einsatz laserbasierter Prozesse in diesem Bereich zu schließen, war die Umsetzung eines marktreifen und flexiblen Laserstrahl-MSG-Hybrid-Bearbeitungskopfes Gegenstand der Entwicklungsaufgabe. Durch den Einsatz innovativer Strahlquellen und Lichtbogenprozesse bietet sich die Möglichkeit sehr kompaktes Schweißwerkzeug zu benutzen und dieses in einem kompakten und robusten Bearbeitungskopf zu komplettieren. Der prototypische Bearbeitungskopf wurde in eine Roboteranlage integriert und stand für technologische Untersuchungen und die Ermittlung ertragbarer Toleranzen aus Bauteil- und Werkzeugversatz zur Verfügung. Der ertragbare Bauteilversatz liegt in einem, für den Laser-MIG-Hybridprozess typischen Bereich von bis zu 0,5 mm Luftspalt. Der tolerierbare Bereich für Versätze des Werkzeuges durch Fehlpositionierung beispielsweise liegt in einem deutlich größeren Bereich. Hier führte der Versatz in horizontaler Richtung (in Schweißrichtung gesehen) von bis zu 1 mm noch zu akzeptablen Schweißnahtqualitäten.



Technische Umsetzung des miniaturisierten Hybridschweißkopfes für eine Kehlnahtanwendung, eine beispielhafte Ausrichtung zum Schweißstoß und Beispiele für die Nahtausführung

Zusammenfassend ist zu bemerken, dass die hier umgesetzten gerätetechnischen Aufbauten eine deutlich verbesserte Zugänglichkeit bewirken. Weiterhin sind die Bewegungsverstärkung und Bahn- genauigkeit des Robotersystems durch die deutlich reduzierte Masse des Bearbeitungskopfes und durch den optimierten Anschluss des Bearbeitungskopfes an den Handgelenksflansch des Roboters auch bei schnellen Umrorientierungen deutlich verbessert worden. Die ermittelte Toleranzverträglichkeit gegenüber dem Schweißspalt liegt erwartungsgemäß in üblichen Grenzen bis 0,5 mm. Bei größeren Spaltmaßen steigt die Gefahr von Bindefehlern, Wurzelrückfällen und Einbrandkerben erheblich.

Gefördert durch:



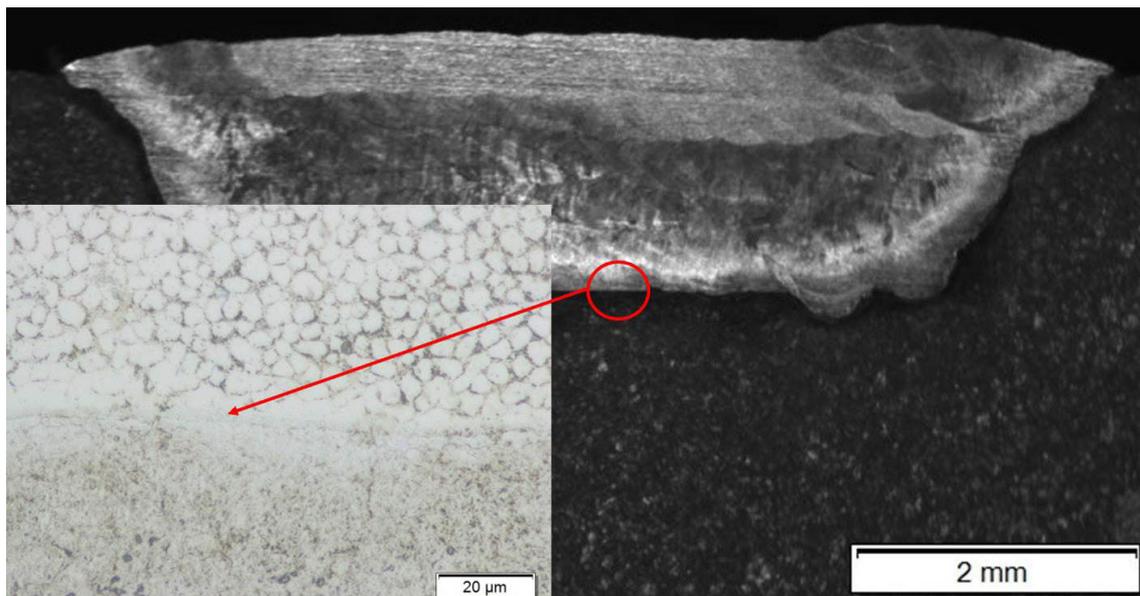
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Dieses Forschungsvorhaben wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie gefördert.

Metallurgie, Festigkeitsverhalten und Wirtschaftlichkeit bei der Herstellung auftragsgeschweißter Schichten mit gepulsten Nd:YAG-Lasern und drahtförmigen Schweißzusätzen

Im Rahmen des Vorhabens wurde die Herstellung von Auftragschichten mit dem gepulsten Nd:YAG-Laser an hochlegierten Stählen untersucht. Neben einem martensitischen Chromstahl, dem X20Cr13, wurde der Werkzeugstahl X153CrMoV12 als Grundwerkstoff betrachtet. Die Auftragschichten wurden entsprechend der Schweißbeignung des jeweiligen Grundwerkstoffs mit artgleichem, artähnlichem oder artfremdem Zusatzwerkstoff angefertigt. Über die systematische Variation der Laserparameter wurde ein Minimum an Unregelmäßigkeiten in der Auftragschicht erzielt. Die Auftragschweißungen am X20Cr13 konnten für beide Zusatzwerkstoffe unter technologischen Gesichtspunkten fehlerfrei angefertigt werden. Dabei wurde die Pulsenergie als entscheidender Parameter für das Auftreten von Unregelmäßigkeiten und als wesentliche Einflussgröße auf den Härteverlauf über den Schweißnahtquerschnitt bestimmt.

Der X153CrMoV12 zeigte eine wesentlich schwierigere Prozessführung zur Realisierung einer fehlerfreien Auftragschweißung auf. Dies wurde anhand der Parameterübertragung des X20Cr13 auf den Werkzeugstahl verdeutlicht. Lange Pulse in Verbindung mit der thermischen Pulsformung konnten die Härterisssneigung deutlich verringern. Besonders für mehrlagige Auftragschichten waren zähe Pufferlagen für eine annähernd rissfreie Auftragschweißung unumgänglich.



Querschnitt einer Laserstrahl-Reparaturschweißung mit Mikroaufnahme des Übergangs Schweißgut und Wärmeinflusszone am Substrat X20Cr13

Die Ergebnisse der Festigkeitsuntersuchungen bei einer Betriebstemperatur von 200°C zeigen, dass bei Verwendung des artgleichen Zusatzwerkstoffes 1.4018 eine höhere Beanspruchbarkeit der Reparaturschweißung bei 10 Millionen Lastwechseln und einem Grenzspannungsverhältnis von $R = 0,01$ erreicht wird. Der sich hierbei einstellende Festigkeitsabfall der Reparaturschweißung im Vergleich zu den Grundwerkstoffeigenschaften von 20 % liegt innerhalb der für konventionelle Schweißprozesse wie dem WIG-Schweißen bekannten Grenzen.

Gefördert durch:

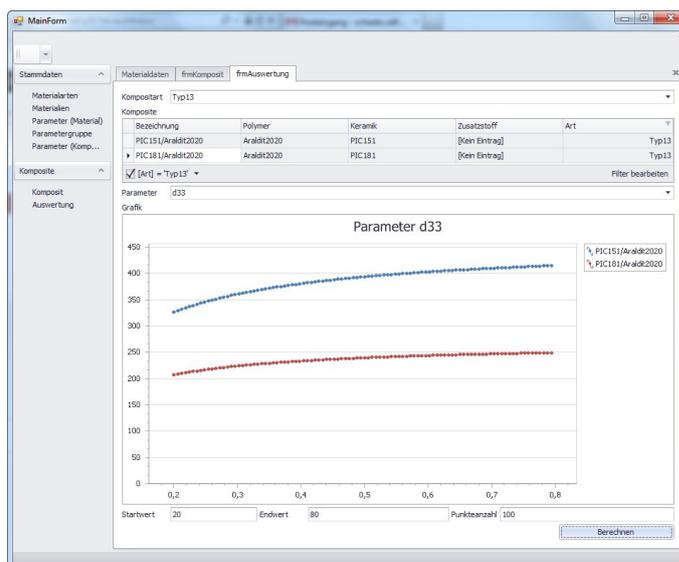


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Dieses Forschungsvorhaben wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie gefördert.

Ultraschall-Matrix-Prüfkopf für Punktschweißverbindungen

Ein Matrix-Prüfkopf für die Ultraschallprüfung ist durch eine zweidimensionale Anordnung der Sensorelemente gekennzeichnet. Ähnlich einem Phased-Array-Prüfkopf können diese Elemente gemeinsam oder in Gruppen senden und auch empfangen. Durch die Anordnung der Empfangselemente in einer 2D-Matrix kann ein flächiges Bild einer Punktschweißverbindung aufgenommen werden, ohne dass ein Scan-Vorgang nötig wäre. Dabei sollten benachbarte Sensorelemente möglichst gut mechanisch entkoppelt sein, um die gegenseitige Beeinflussung zu minimieren. Üblicherweise werden piezoelektrische Keramik-Polymer-Komposite als Wandlermaterial eingesetzt. Die Sonotec Ultraschallsensorik Halle GmbH als Projektpartner stellt solche Komposite in der Dice-and-Fill-Technik her. Dabei werden mit einer Präzisionssäge viele parallele Schnitte in eine Keramikscheibe gesägt, so dass ein feines Array aus Keramikstäbchen mit Kantenlängen von unter 50 µm entsteht. Anschließend wird das Array mit einem Polymer verfüllt, auf die nötige Dicke geschliffen und mit Elektroden versehen. Die Materialeigenschaften des Komposits und damit sein Schwingungsverhalten hängen von einer Vielzahl von Parametern ab. Neben den geometrischen Eigenschaften wie Stäbchenbreite und -abstand sowie Volumengehalt der Keramik sind dies auch die verwendeten keramischen Ausgangsmaterialien und vor allem das verwendete Polymer.

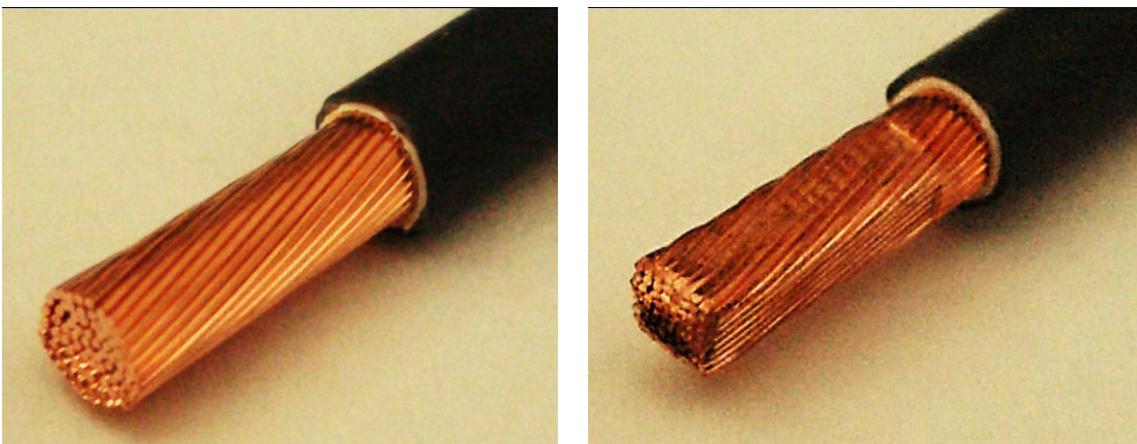


Als Ergebnis des Projektes wurde von der SLV Halle GmbH eine Software entwickelt, mit deren Hilfe die effektiven Materialparameter von Piezokompositen verschiedener Struktur berechnet werden können. Die Kenntnis dieser Parameter ist Voraussetzung, um in Zukunft ganze Wandler, die auf solchen Kompositen beruhen, simulieren zu können. Herzstück des Programms ist eine Datenbank mit den Materialparametern für kommerziell erhältliche Piezokeramiken und Polymere, die für den Bau von Piezokompositen geeignet sind. Die elastischen Eigen-

schaften (Elastizitätsmodul und Poissonzahl) von Polymeren können durch Zugabe von Füllstoffen (z. B. Hohlkugeln aus Glas oder Kunststoff) variiert und damit für die geforderten akustischen Eigenschaften des Komposits angepasst werden. Im Rahmen des Projektes wurden verschiedene Polymere mit Füllstoffen hergestellt, ihre elastischen Eigenschaften mittels Ultraschallverfahren gemessen und in der Datenbank gespeichert. Die Software wurde genutzt, um die Piezokomposite zu optimieren und eine Modellierung von Ultraschallprüfköpfen zu ermöglichen.

Widerstandskompaktieren und -schweißen von Litzen

Das Widerstandsschweißen ist ein sehr wirtschaftlicher Fügeprozess. Neben den klassischen Anwendungen in der blechverarbeitenden Industrie findet es auch in der Mikrotechnik verbreitet Anwendung. Verbindendes Element von Elektronikbaugruppen sind fein- und feinstdrähtige Leiter, die Litzen. Neben der geforderten Flexibilität kommt dem Anschluss der elektrischen Leiter eine wichtige Bedeutung zu. Die Klemmstellen müssen so gefertigt sein, dass eine ausreichende mechanische Festigkeit und elektrische Leitfähigkeit gegeben sind. Diese Eigenschaften werden durch Kompaktieren ermöglicht. Der Litze wird damit im Klemm- oder Fügebereich die Eigenschaft eines Massivleiters verliehen. Mit dem Widerstandsschweißen lassen sich Kompaktierungen hoher Qualität wirtschaftlich herstellen.



Links: Ausgangszustand; rechts: Widerstandskompaktierung einer 6 mm²-Kupferlitze

Im Forschungsvorhaben wurde zunächst der Bindemechanismus geklärt. Der Prozess zeigt Parallelen zum heißisostatischen Pressen, was einem Sinterprozess entspricht. Die Kupferlitzen erreichen nicht die Schmelztemperatur, sondern werden über Diffusionsprozesse geschweißt.

Für Anwender werden die Prozessparameter durch einfache Diagramme zur Verfügung gestellt. Charakteristisch für eine Litze ist der Kompaktiergrad. Er ist das Verhältnis vom Kupferquerschnitt zum Gesamtquerschnitt nach dem Kompaktieren. Im Vorhaben wurde die Weiterverarbeitung durch Buckelschweißen betrachtet. Als Alternative wurde das Schweißen mit Formelektrode untersucht.

Gefördert durch:

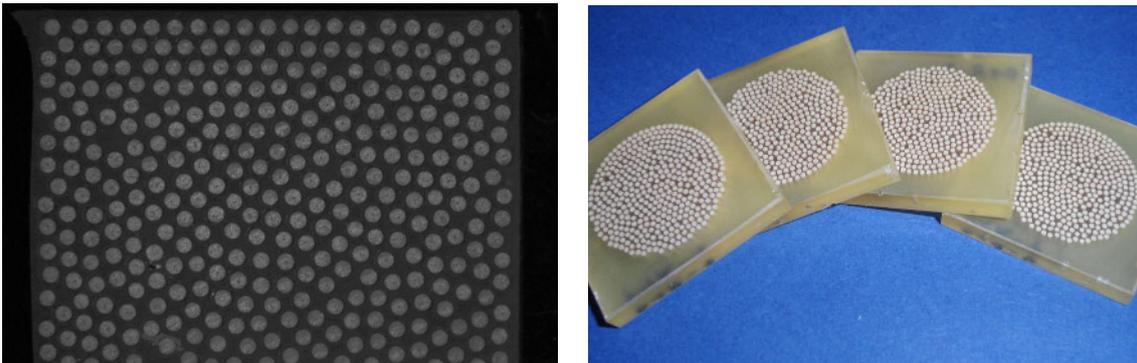


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Dieses Forschungsvorhaben wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie gefördert.

Kompaktierung kunststoffbeschichteter Keramikfasern

Die Phased-Array-Technik ist ein modernes Ultraschallverfahren, bei dem durch den Einsatz von Gruppenstrahler-Prüfköpfen das Schallbündel elektronisch geschwenkt, verschoben oder fokussiert werden kann. Eine solche elektronische Formung des Schallbündels erfordert ein Array von Elektroden, an denen unabhängig voneinander phasenverschoben Ultraschallwellen angeregt werden können. Als piezoelektrisches Wandlmaterial werden üblicherweise Keramik-Polymer-Komposite eingesetzt, da sie im Vergleich zu Vollkeramiken neben einer höheren Effektivität (hohem Kopplungsfaktor) auch über eine deutlich geringere mechanische Kopplung zu den benachbarten Elektroden des Gruppenstrahlers verfügen.



Links: Schliffbild eines Faserkomposits mit einem Fasergehalt von 40 %; rechts: Faserkompositscheiben vor dem Aufbringen der Elektroden

Eine Möglichkeit der Herstellung solcher Komposite ist das Einbetten von keramischen Piezofasern in eine Polymermatrix. Die Fasern sollen dabei senkrecht zur Oberfläche und möglichst gleichmäßig im Komposit verteilt sein. Diese Anordnung der Fasern ist bei geringen Faseranteilen unter 40 % schwierig umzusetzen.

Piezoelektrische Keramikfasern mit einem Durchmesser von 300 bis 800 μm wurden dazu an der Eidgenössischen Material- und Prüfanstalt (EMPA, Schweiz) mit einer gleichmäßigen Schicht aus Epoxidharz oder Polyurethan überzogen. Diese Schicht mit einer Dicke zwischen 70 und 100 μm sorgt für einen relativ gleichmäßigen Abstand der Fasern untereinander. Außerdem kann durch die Wahl der Schichtdicke der Volumengehalt der Fasern im fertigen Komposit relativ zuverlässig eingestellt werden. Die beschichteten Fasern werden in einer Gussform gestapelt und dann mit Epoxidharz vergossen. Nach dem Aushärten werden dann von diesem Faserkompositblock Scheiben mit der gewünschten Dicke mit einer Präzisionssäge abgetrennt. Anschließend werden von beiden Seiten Elektroden aufgedampft und der Komposit wird durch Anlegen einer Hochspannung gepolt, damit er seine piezoelektrischen Eigenschaften erhält.

In den gefertigten Prototypen der Faserkomposite konnten die Fasern in gewünschter Weise senkrecht und regelmäßig in der Matrix angeordnet werden. Bei den angestrebten niedrigen Füllgraden wurden Kopplungsfaktoren von 65 – 70 % gemessen, die damit deutlich über denen von kommerziell erhältlichen gleicher Art liegen. Das Verfahren wurde durch die Einreichung eines Patents geschützt. In einem Nachfolgeprojekt sollen die Komposite nun in Ultraschallwandlern verbaut werden.

Gefördert durch:



Dieses Forschungsvorhaben wurde aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie gefördert.

3 Höhepunkte des Jahres 2013

Januar Messestand auf der CHANCE 2013 in Halle (Saale)

Jan./Febr. Erfahrungsaustausch und Weiterbildung von Schweißaufsichtspersonen im bauaufsichtlichen Bereich in Halle und Dresden

März 5. Fachtagung Bemessung und Konstruktion

April 2. Fachtagung Gesundheits- und Arbeitsschutz beim Schweißen



Danksagung an Herrn Dipl.-Ing. Manfred Ifland für die langjährige gute Zusammenarbeit

9. Internationale Konferenz Strahltechnik



Impressionen von der Konferenz; rechts, vordere Reihe v.l.n.r.: Prof. Dr.-Ing. Steffen Keitel, Geschäftsführer der SLV Halle; Egbert Geier, Finanzdezernent der Stadt Halle; Dr.-Ing. Klaus Middeldorf, Geschäftsführer der GSI mbH

Höhepunkte des Jahres 2013

Mai 10. Fachtagung Fügen und Konstruieren im Schienenfahrzeugbau



Mehr als 170 Tagungsteilnehmer folgten den Ausführungen der Referenten.

1000. Schweißfachingenieur in Dresden ausgebildet – Professor Dr.-Ing. Steffen Keitel überbrachte Frau Theresa Kühne Glückwünsche.



V.l.n.r.: Prof. Uwe Füssel, Fakultät Maschinenwesen der TU Dresden; Theresa Kühne; Prof. Steffen Keitel, SLV Halle GmbH; Prof. Gerhard Eckart, HTW Dresden. Foto: FTM/TUD

1. Kolloquium Ultraschallfügen

Höhepunkte des Jahres 2013

Juni 18. Fachtagung Schweißwerkmeister/Schweißlehrer

Tag der offenen Tür



Links: Besucher informieren sich in den Ausbildungswerkstätten; rechts: Entspannte Atmosphäre bei bestem Wetter zum Tag der offenen Tür.

September 14. Kolloquium Werkstoff- und Bauteilprüfung in der Schweißtechnik

17. Kolloquium Reparaturschweißen

Beginn des ersten Schulungsgangs „Fachkraft für Metalltechnik – Fachrichtung Konstruktionstechnik“ als Umschulungsmaßnahme mit IHK-Abschluss

Messe Schweißen & Schneiden in Essen



Links: Besucher aus der Mongolei testen den neuen Schweißtrainer; rechts: Teilnehmer der Talkrunde mit den Spitzensportlern des Deutschen Schwimmverbandes (hinten v.l.n.r.: P. Hausding, M. Wolfram, R. Taubert, A. Börner; vorn v.l.n.r.: M. Kurjo, S. Klein)

Höhepunkte des Jahres 2013

Oktober 15. Kolloquium Widerstandsschweißen und alternative Verfahren

November Übergabe einer Spende an den Förderverein der Parkeisenbahn
„Peißnitzexpress“ während der 23. Schweißtechnischen Fachtagung

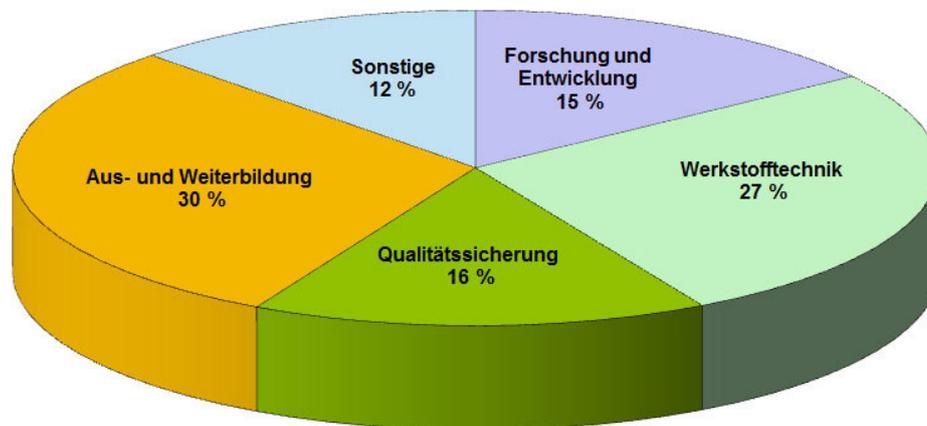


V.l.n.r.: Prof. Steffen Keitel, SLV Halle GmbH; Herr Herder, Rainer Panse, Förderverein Parkeisenbahn; Gerd Blumenau, HAVAG AG; Dipl.-Ing Axel Börnert, Dr. Martin Ströfer, SLV Halle GmbH; Dr.-Ing. Bernd Wiegand, Oberbürgermeister der Stadt Halle

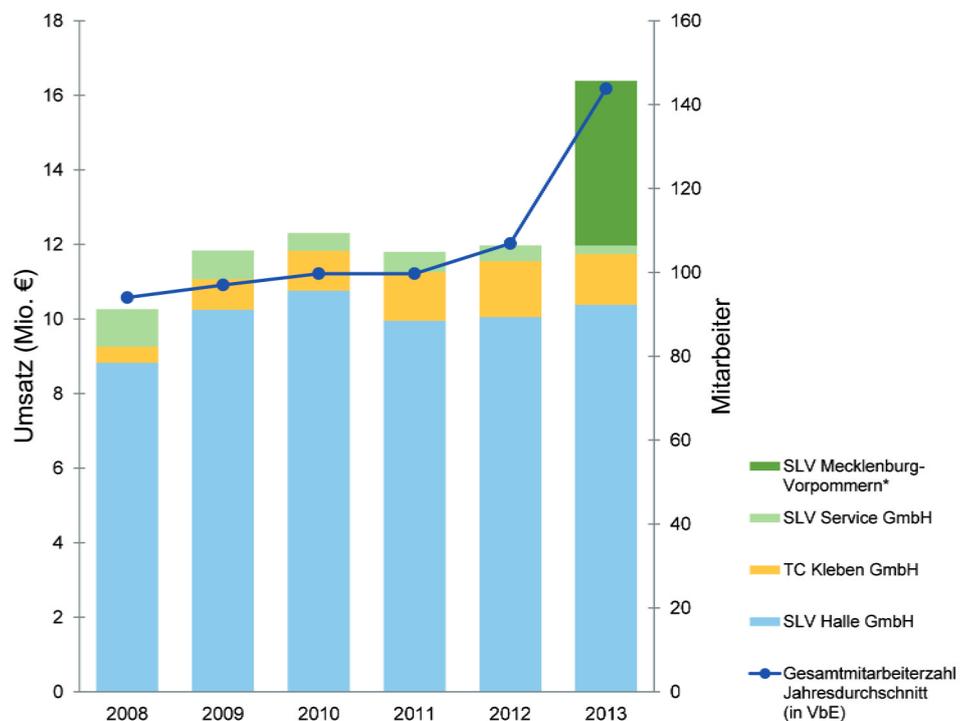
Dezember Erfahrungsaustausch und Weiterbildung für Schweißaufsichtspersonen im
Schienenfahrzeugbau nach DIN EN 15085

4 Geschäftsverlauf in Zahlen

Prozentualer Umsatz/Ertrag 2013 nach Abteilungen



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



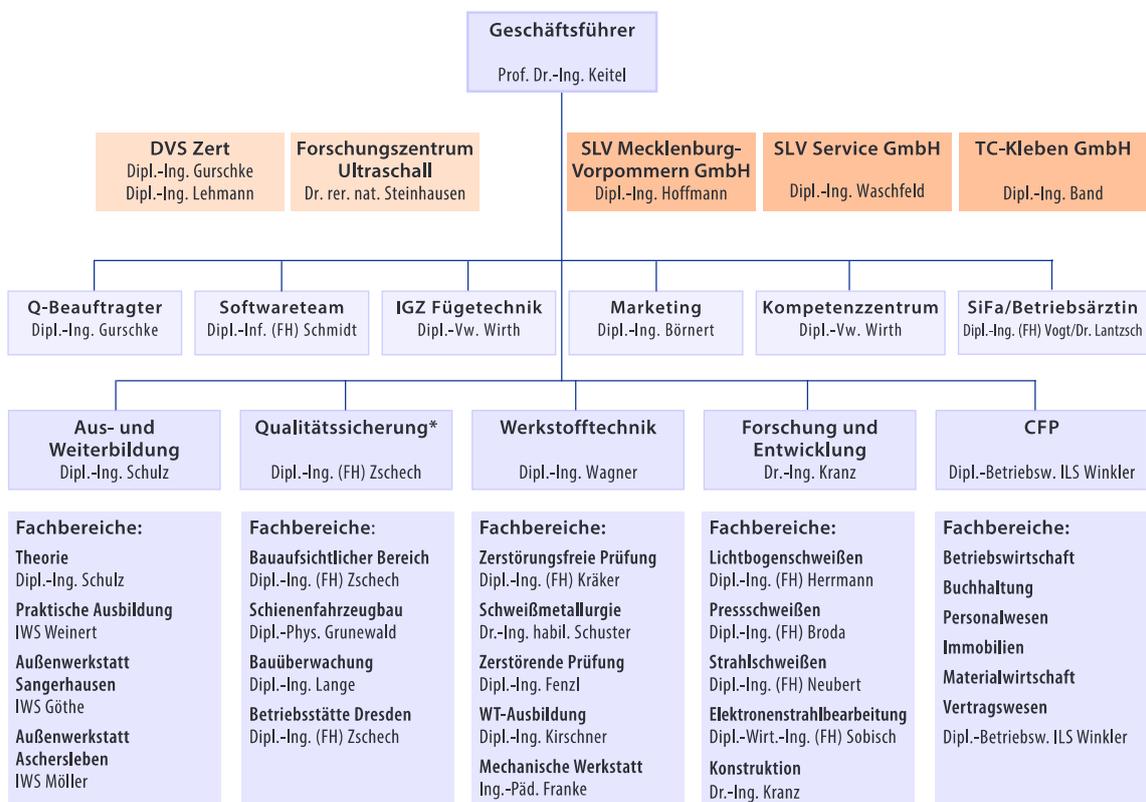
*Anmerkung: Die SLV Mecklenburg-Vorpommern ist seit Dezember 2013 ein 100%-iges Tochterunternehmen der SLV Halle. Hierzu wurden die Anteile der GSI mbH in Höhe von 24,9 % übernommen.

5 Mitarbeiter

Die Tabelle vermittelt einen Überblick über die Personalzusammensetzung der SLV Halle GmbH sowie deren Aufschlüsselung in die einzelnen Abteilungen nach der Struktur von 2013.

per 31.12.2013	gesamt	Abteilungen				
		Forschung und Entwicklung	Werkstofftechnik	Qualitätssicherung	Ausbildung	GF/CFP
Personalumfang	97	21	25	10	21	20
davon Hoch- und Fachschulabsolventen	50	13	13	9	3	12
davon technische Fachkräfte	15	3	1	-	11	-
davon Facharbeiter	30	5	9	1	7	8
davon Azubis	2	-	2	-	-	-

6 Organigramm der SLV Halle GmbH



*Sitz in Dresden

Stand: 01.01.2014



Schweißtechnische Lehr- und
Versuchsanstalt Halle GmbH
Köthener Straße 33a
06118 Halle (Saale)

+ 49 345 5246-0

www.slv-halle.de