

SLV Halle GmbH

JAHRES- RÜCKBLICK 2021

04 Die SLV Halle

- 04 | Der Gesellschafter
- 04 | Das Unternehmen
- 05 | Die Gesellschaft national und international
- 06 | Unser Netzwerk
- 06 | 30 Jahre aktive Verbandsarbeit im DVS
- 07 | Die Mitarbeit in Gremien
- 07 | Die Mitgliedschaften

08 Berichte und Ergebnisse

- 08 | Allgemeine Entwicklung
- 10 | Unternehmensentwicklung
- 12 | Strategische Investitionen
- 14 | Aus- und Weiterbildung
- 16 | Werkstofftechnik
- 17 | Qualitätssicherung
- 18 | Forschung und Entwicklung
 - 20 | Kurzberichte aus den Fachbereichen 2021
 - 22 | Aktuelle Vorhaben im Überblick
 - 24 | Kurzberichte abgeschlossener Forschungsthemen 2021
- 34 | Marketing und Öffentlichkeitsarbeit

38 Ausblick

- 40 | Glossar zum Jahresrückblick
- 41 | Kontakte zur fachlichen Erstberatung

Sehr geehrte Kunden, Partner, Mitarbeiter und Freunde der Schweiß-, Füge- und Prüftechnik

wer glaubte, dass die Corona-Pandemie im Jahr 2020 ihr Ende finden würde, der irrte leider. So stand auch das Geschäftsjahr 2021 unter den immensen pandemischen Einflüssen und Herausforderungen, die wir gemeinsam, soviel möchte ich vorwegnehmen, hervorragend und erfolgreich gemeistert haben.

Aus- und Weiterbildung steht vor großen Herausforderungen

Kennzahlen, Statistiken und der gesellschaftliche Trend „lügen nicht“. So könnte man es kurz umschreiben. Es bleibt festzuhalten, dass sich die Teilnehmerzahlen im Vergleich zu 2020 zwar grundlegend stabilisierten bzw. tendenziell verbesserten, sich die Wahrnehmung eines herausfordernden und zum Teil verändernden Marktes jedoch bestätigten. Die Zurückhaltung der Unternehmen, die Priorisierung der Aufgaben in Handwerk und Industrie sowie die Zurückhaltung bei Präsenz-Veranstaltungen zeigten ein verändertes Bild, auf das wir die richtigen Antworten fanden. Dabei legen wir großen Wert auf moderne Rahmenbedingungen, was unser Um- und Neubauprojekt SLV Campus eindrucksvoll belegt. Derzeit entsteht eine der modernsten Schweißwerkstätten für die praktische Ausbildung in Sachsen-Anhalt, vielleicht sogar deutschlandweit.

Aufwärtstrend bei den Ingenieurdienstleistungen

Unsere sogenannten Ingenieurdienstleistungen, also unsere Abteilungen Werkstofftechnik und Qualitätssicherung zeigten einen im Vergleich erfreulichen Aufwärtstrend. In der Werkstofftechnik konnten wichtige Investitionen, bspw. in eine Anlage zur Messung von Eigenspannungen getätigt und neue Geschäftsfelder, z. Bsp. bei der Prüfung von Großgeräten in der Agrartechnik, erschlossen werden. Die mit vornehmlich industriellen Bauvorhaben



einhergehenden Fertigungsüberwachungen und Begutachtungen im Stahlbau und Korrosionsschutz erfreuten sich in der Qualitätssicherung einer steigenden Nachfrage.

Forschung bei additiv gefertigten Bauteilstrukturen

Forschungsvorhaben spielen in der SLV Halle traditionell eine gewichtige Rolle. Der Wissenstransfer bedeutender Resultate in die vielseitige Praxis in Industrie und Handwerk steht hierbei zunehmend über die klassische Schweißtechnik hinaus im Vordergrund. Es konnten moderne Fügeverfahren der Additiven Fertigung in Forschungsvorhaben eingebunden sowie erfolgreiche Forschungsvorhaben im Bereich des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, der Digitalisierung, Konstruktion & Bemessung und Werkstofftechnik erfolgreich abgeschlossen werden.

Herzlichen Dank für Ihre Verbundenheit und Treue

Das Jahr 2021 hat gezeigt, dass es trotz aller plan- und unplanbarer Herausforderungen möglich ist, ein erfolgreiches Geschäftsjahr zu resümieren. Hier gilt insbesondere allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mein besonderer und herzlicher Dank für das große Engagement. Ebenso möchte ich allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern, unseren treuen Kunden, Partnern sowie fachlichen und politischen Wegbegleitern für die Unterstützung in diesen nicht ganz einfachen Zeiten danken.

Prof. Dr.-Ing. Steffen Keitel
Geschäftsführer



Die SLV Halle

Strategische Überlegungen bestätigen Erfolg auch in schwierigen Zeiten: Die Einbindung in den DVS- Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V., das Leistungsspektrum unserer Fachabteilungen und eine globale, fachlich versierte Vernetzung mit Kunden, Partnern und Branchenexperten sind zentrale Bausteine unseres Geschäftsmodells. Mit unseren Tochtergesellschaften, strategischen Beteiligungen und einem eigenen Innovations- und Gründerzentrum Fügetechnik (IGZ) sichern wir eine breite Ausrichtung am Markt und zugleich ein hohes Maß an wirtschaftlicher und fachlicher Stabilität.

Der Gesellschafter

Schrittmacher zum Nutzen der Allgemeinheit

Die SLV Halle ist eine Einrichtung des DVS e. V.. Der technisch-wissenschaftliche, gemeinnützige Verband mit Sitz in Düsseldorf bezweckt zum Nutzen der Allgemeinheit – und damit über den Kreis seiner Mitglieder hinaus – die Förderung des Schweißens und verwandter Verfahren. Der DVS ist ein entscheidender Schrittmacher in Fragen des Fügens, Trennens und Beschichtens von metallischen und nicht-metallischen Werkstoffen sowie Werkstoffverbunden. Darüber hinaus fördert er über seine akkreditierte und notifizierte Personalzertifizierungsstelle DVS-PersZert Bildungs-, Prüfungs- und Zertifizierungstätigkeiten in ca. 300 DVS-zugelassenen Bildungseinrichtungen.



Das Unternehmen

Allumfassendes Bildungs- und Dienstleistungsspektrum

Getragen von vier Fachabteilungen, die gebündelt in einer Hauptabteilung kürzeste Kommunikationswege ermöglichen, verfügt die SLV Halle über ein breites Spektrum hochwertiger Dienstleistungen in Aus- und Weiterbildung, Werkstofftechnik sowie Qualitätssicherung. Die fünfte Fachabteilung Forschung und Entwicklung verdeutlicht den traditionell hohen Anspruch an die Generierung von Know-how in einer ausgeprägten Zusammenarbeit mit Forschungsorganisationen wie AIF oder Zuse-Gemeinschaft. Die direkte Verbindung von Lehre und Forschung sichert dabei den Wissenstransfer auf technisch und technologisch neuestem Stand sowohl im akademischen Bereich als auch in der gewerblich-technischen Ausbildung. Dieses Alleinstellungsmerkmal sichert der Industrie und des Handwerks die Breite der Unterstützung im Know-how-Transfer.



Die Gesellschaft national und international

Hervorragende Positionierung, überzeugende Ergebnisse

Die Gesellschaft unterhält im Inland die Tochterunternehmen SLV Mecklenburg-Vorpommern GmbH mit Sitz in Rostock und Außenwerkstatt in Greifswald, TC-Kleben GmbH in Übach-Palenberg sowie die SLV Service GmbH. Die Gesellschaften sind hervorragend positioniert. Die SLV Halle ist weiterhin an der DVS ZERT GmbH und der Forschungszentrum Ultraschall gGmbH beteiligt. Eine Betriebsstätte in Dresden und die dortige enge und kooperative Zusammenarbeit mit der Handwerkskammer Dresden sowie eine strategische Integration des BTZ Bernburg als Betriebsstätte komplettieren den Marktauftritt und unterstreichen die hohe Bedeutung in Deutschland.

Enge Kontakte zu europäischen Partnern sind für die SLV Halle besonders wichtig. So existieren in Europa gute Beziehungen zu den Kollegen des SVS – Schweizerischer Verein für Schweißtechnik, zu Fachkollegen in Österreich, Polen, Tschechien und der Slowakei. Die SLV Halle ist Gründer und stellt den Chairman des ECWRV, eines Koordinierungsausschusses im Bereich des Schienenfahrzeugbaus, der Fachkollegen aus ganz Europa zusammenführt.

International unterhält die SLV Halle geschäftliche Kontakte insbesondere zu Kunden in China, aber auch in der Mongolei, in Indonesien, Malaysia, Myanmar und Kuba. Der weitere

Ausbau der internationalen Kooperationen wird durch regelmäßige Fachtagungen begleitet, wodurch Publikum aus aller Welt bei der SLV Halle zu Gast ist. Unsere webbasierten Geschäftsmodelle, wie die Online-Register EN 1090 und EN 15085 (joincert.eu), eröffnen neue Wege der Internationalisierung. Mehr als 15.000 schweißtechnisch zertifizierte Unternehmen weltweit belegen die hohe Marktakzeptanz.

Die SLV Halle bringt sich aktiv in das IIW, International Institute of Welding, ein. Aktuelle Projekte unterstützen die Initiativen der Bundesrepublik auf dem afrikanischen Kontinent – im Konkreten in Marokko.



Unser Netzwerk

Aktiver Austausch in starken Netzwerken

Als Einrichtung des DVS ist die SLV Halle in ein großes Netzwerk fügetechnischer Einrichtungen eingebunden. Als Kooperationspartner der GSI mbH – Gesellschaft für Schweißtechnik International – agiert sie zusammen mit den anderen Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten Deutschlands im GSI-Verbund.

30 Jahre aktive Verbandsarbeit im DVS

Vor mehr als drei Jahrzehnten erfolgte die Gründung des DVS-Bezirksverbandes Halle. Seit 1990 und 2020 wurde aktive Verbandsarbeit für die Mitglieder geleistet. Die Tätigkeit des Bezirksverbandes startete unvermittelt nach seiner Gründung: Bereits im Jahr 1990 fand die 1. Schweißtechnische Fachtagung der SLV Halle als seitdem jährliche Gemeinschaftsveranstaltung mit dem DVS BV Halle statt.

Wichtigste Partner der SLV Halle aber sind unsere Kunden: Eine enge, vertrauensvolle Zusammenarbeit ist Grundlage des geschäftlichen Erfolges. Die Arbeit in verschiedensten Gremien, Verbänden, Gemeinschaften und Organisationen dient der optimalen Kundenbetreuung mit einem umfassenden Angebot hochwertiger Dienstleistungen.



Die Mitarbeit in Gremien

Fundierte Fachwissen dank professioneller Kooperationen

Die SLV Halle delegiert ihre Mitarbeiter regelmäßig in zahlreiche Arbeitsgremien unterschiedlicher Institutionen. Es ist notwendig, deren Wissen und Erfahrungen z. B. in die Erstellung technischer Normen, Regelwerke, Merkblätter und Ausbildungsrichtlinien einzubringen, um gemeinsam mit anderen Spezialisten der Industrie technisch fundierte Spezifikationen zur Verfügung stellen zu können. Die SLV-Mitarbeiter engagieren sich beispielsweise in folgenden Gremien:

- DIN Normenausschuss Schweißtechnik (DIN NAS und DIN NWT)
- Fachgruppen der Arbeitsgruppe Schulung und Prüfung (AG SP) des DVS
- Fachgruppen des Ausschusses für Technik (Aft) des DVS
- Fachgruppen des Ausschusses für Bildung (AfB) des DVS
- Working Groups des International Institute for Welding (IIW) und der European Welding Federation (EWF)
- Koordinierungsausschüsse im Bereich des Schienenfahrzeugbaus und des Stahlbaus (KoA)
- European Committee for Welding of Railway Vehicles (ECWRV) – Chairman
- Prüfungs- und Zertifizierungsausschuss (PZA) des DVS
- DVS-Landesverband Mitteldeutschland
- DVS-Bezirksverbände Halle, Mittelsachsen, Dresden
- DVS-Vorstandsrat
- DGZfP Arbeitskreis Halle-Leipzig
- IHK Halle-Dessau – derzeitige Präsidentschaft und aktive Mitwirkung in Ausschüssen und Prüfungskommissionen

Die Mitgliedschaften

Einsatz im Verbund für gemeinsame Interessen

Die SLV Halle engagiert sich mit ihren Mitarbeitern in einer Vielzahl von Interessenvertretungen und Gemeinschaften. Stellvertretend seien an dieser Stelle einige aufgeführt:

- Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e. V. (Gründungsmitglied)
- Verband Innovativer Unternehmen e. V. (VIU)
- Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN)
- Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS
- Deutsche Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung e. V. (DGZfP)
- Deutscher Verband für Materialforschung und -prüfung e. V. (DVM)
- MAHREG Automotive
- Europäische Forschungsgesellschaft für Blechverarbeitung e. V. (EFB)



Berichte und Ergebnisse

Allgemeine Entwicklung

Stabiles Geschäftsjahr, hohe Flexibilität und überzeugende Ergebnisse

Das Geschäftsjahr 2021 war weiterhin geprägt durch die pandemischen Herausforderungen, die damit verbundene Flexibilität in den Bildungs- und Dienstleistungsformaten, sowie einer erfreulichen Stabilität im Kerngeschäft.

Das Geschäftsjahr 2021 wurde erfolgreich abgeschlossen. Dabei verbesserten sich die Rahmenbedingungen des Marktes für die Geschäftstätigkeiten gegenüber den Vorjahren insgesamt nicht, insbesondere die Herausforderungen im Zusammenhang mit der Corona-Pandemie waren weiterhin spürbar. Ein wichtiges Element des wirtschaftlichen Erfolgs war das Kerngeschäft der Aus- und Weiterbildung schweiß- und prüftechnischen Personals. Die Teilnehmerzahlen in den Standardlehrgängen für

Schweißaufsichtspersonen stabilisierten sich im Vergleich zum Vorjahr. Weitere Lehrgänge, wie die Ausbildung von Korrosionsschutzpersonal, wiesen stabile Teilnehmerzahlen auf. Unverändert bleibt ein (negativer) Trend in der praktischen Ausbildung bestehen: Teilnehmer aus Unternehmen nehmen tendenziell verkürzte Lehrgänge oder Inhouse-Schulungen in Anspruch. Die Ausbildung nimmt mit ca. einem Drittel des Umsatzes (32,9%) eine sehr bedeutende Rolle im Gesamtumsatz ein.

Entwicklung des Dienstleistungsangebots

Industrielle Dienstleistungen werden in den Abteilungen Forschung und Entwicklung, Werkstofftechnik sowie Qualitätssicherung erbracht. Zur Erhaltung ihrer Wettbewerbsfähigkeit wird eine große Anzahl kleiner und mittelständischer Unternehmen auch künftig auf externe Forschung zurückgreifen. Für das positive Ergebnis des Jahres 2021 waren die Dienstleistungen bei den Herstellerqualifikationen, in der Bau- und Fertigungsüberwachung sowie bei

der Qualifizierung von Schweißverfahren gleichermaßen relevant. Die Auditierung von Betrieben ist auch Bestandteil des Auslandsgeschäftes der SLV Halle, dessen Bedeutung weiter zunimmt. Eine weitere Grundlage für das überzeugende Geschäftsergebnis war die stabile Nachfrage schweiß- und prüftechnischer Dienstleistungen. In der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP), der zerstörenden Prüfung (ZP) und der Schweißmetallurgie blieb die Nachfrage stabil.



Erfolgreiche Projektabschlüsse waren u.a. in den Bereichen Laser im Stahl- und Apparatebau, Entwicklung von Fertigungsmethoden zur Herstellung von Anschlussstrukturen, Messung der UV-Belastung an Laserhandarbeitsplätzen und in der Entwicklung eines vollautomatisierten, multimodalen Inspektionssystem für Schweißnahtunregelmäßigkeiten zu verzeichnen. Auf dem Spezialgebiet der Fügetechnik versteht sich die SLV Halle als erfahrener Forschungsdienstleister. Das Spektrum der technologischen Anwendungen reicht vom Schweißen, Schneiden und Behandeln von

Oberflächen bis hin zur Systemtechnik. Neue Felder wie Additive Manufacturing und Robotik wurden strategisch etabliert. Ein wichtiger Faktor waren auch die Geschäftstätigkeiten im Bereich der schweißtechnischen Software. Die beiden Online-Register zur Verwaltung und Qualitätskontrolle von Zertifikaten, »Schienenfahrzeuge« nach DIN EN 15085 und »Metallbauten« nach DIN EN 1090 sowie der im Hause entwickelte WPS-Manager unterstützten als wichtige „digitale Medien“ unsere Geschäftstätigkeiten..

Erfolgreiche Entwicklung der Betriebsstätte Dresden

Die Betriebsstätte Dresden führte im Jahr 2021 erfolgreich ihr Programm zur Aus- und Weiterbildung fort. Es wurden verschiedene Lehrgänge für Schweißaufsichtspersonal und auch für zusätzliche Verfahren von Personal

der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung in Form von Web- bzw. Hybridlehrgängen durchgeführt, diese Ergänzung des Leistungsportfolios der SLV Halle GmbH und wurde von den regionalen Geschäftspartnern positiv aufgenommen.

Technologietransfer: IGZ – Kompetenzzentrum Fügetechnik

Das IGZ konnte im Jahr 2021 an die Aktivitäten der letzten Jahre anknüpfen und seine erfolgreiche Arbeit fortführen. Die aktive Mitarbeit in technologisch orientierten Netzwerken wurde weiter fortgesetzt, um einen effizienten

Technologietransfer, insbesondere in der Region, zu unterstützen. Die Beratung von Unternehmen und Existenzgründern steht weiterhin im Vordergrund der Arbeit des IGZ.

Beteiligungen

Die SLV Halle GmbH unterhält im Inland die Tochterunternehmen SLV Service GmbH, SLV Mecklenburg-Vorpommern GmbH sowie TC-Kleben GmbH. Die Gesellschaften sind gut positioniert. Das TC-Kleben kann auf ein sehr gutes

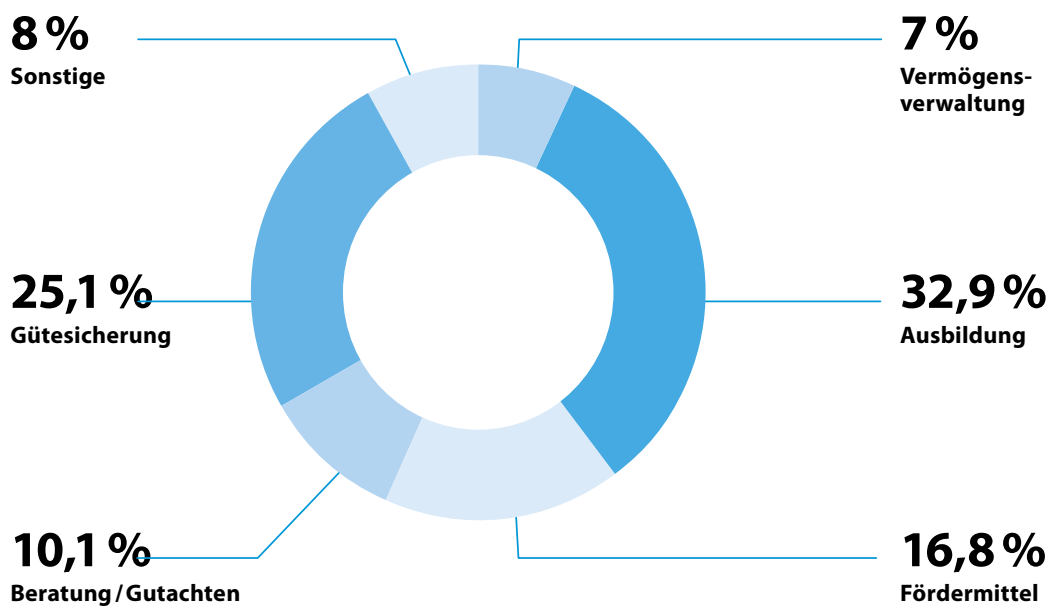
Geschäftsjahr 2021 zurückblicken. Auch die SLV M-V und die SLV Service verzeichnen für das Jahr 2021 ein positives Ergebnis. Die SLV Halle ist weiterhin an der DVS ZERT GmbH und der Forschungszentrum Ultraschall gGmbH beteiligt.

Unternehmensentwicklung

Betriebswirtschaftliche Kennzahlen

Welche Entwicklung hat die SLV Halle im zurückliegenden Jahr genommen und welche Resultate brachte das Geschäftsjahr 2021? Erhalten Sie hier bedeutende betriebswirtschaftlichen Kennzahlen der Gesellschaft.

Umsatz-/Ertragsanteile am Gesamtumsatz/-ertrag 2021

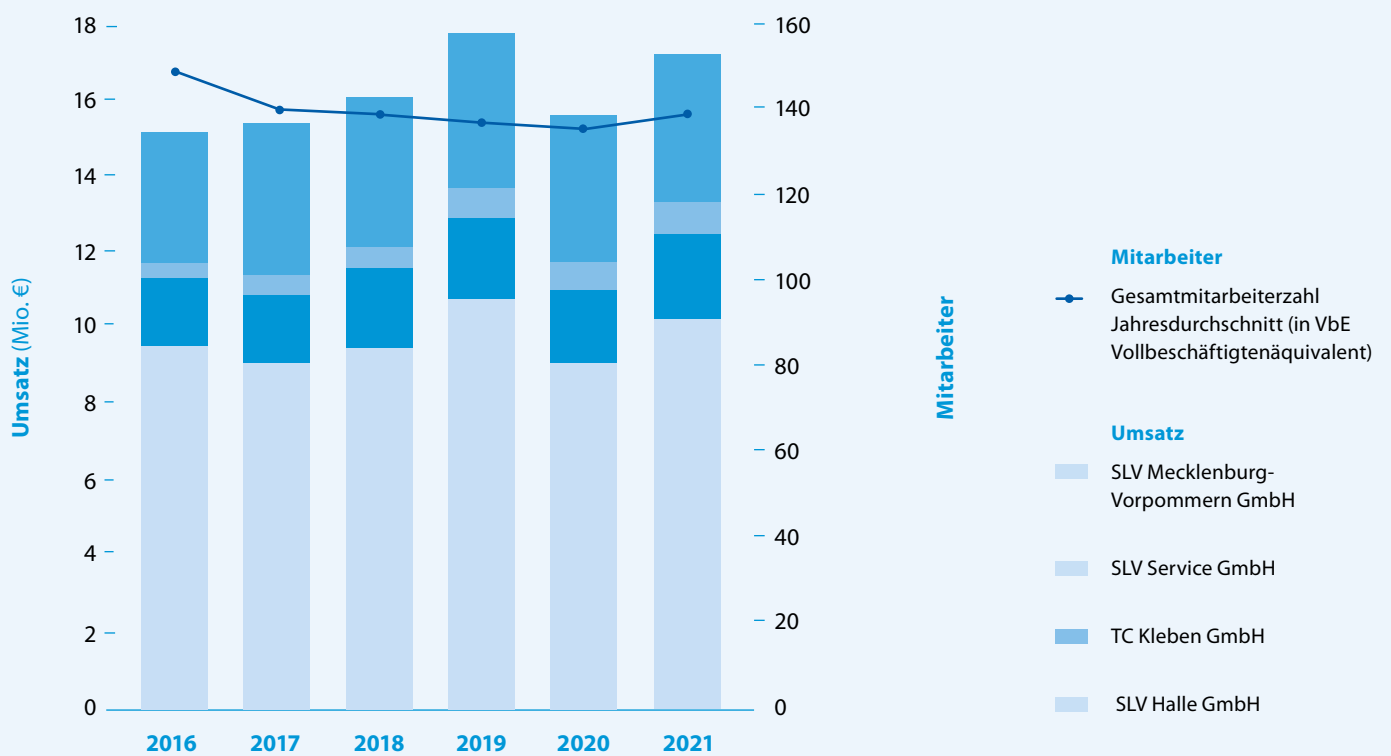


Zusammensetzung des Personals der SLV Halle 2021

Stand 21.02.2021

Abteilungen	Forschung und Entwicklung	Werkstoff-technik	Qualitäts-sicherung	Aus- und Weiterbildung	Verwaltung	Gesamt
Personalumfang gesamt	20	19	11	19	23	92
Hoch- und Fachschulabsolventen	10	8	10	5	10	43
technische Fachkräfte	3	1	-	6	1	11
Facharbeiter	5	8	1	7	10	31
Auszubildene	2	2	-	1	2	7

Umsatz und Personalentwicklung 2021
der SLV Halle und ihrer hundertprozentigen Tochtergesellschaften
 TC-Kleben GmbH, SLV Service GmbH, SLV Mecklenburg-Vorpommern GmbH



Strategische Investitionen

Vorbild sein in modernster Technik und zeitgemäßen Ausbildungsbedingungen

Technische Erweiterung im Bereich Lichtbogenschweißen

Der Fachbereich Lichtbogenschweißen der SLV Halle GmbH wurde um eine Multiple Fertigungseinrichtung zum Plasma-Pulver-Auftragschweißen (PTA) erweitert.

Durch vorprogrammierte Bewegungsprofile, in Verbindung mit einer benutzergeführten Programmierung und einer innovativen Berechnung der Schweißgeschwindigkeit, lassen sich schnell zielführende Technologieentwicklungen realisieren, auch für komplexe Bauteilgeometrien. Eine zusätzliche Besonderheit stellt die Erweiterung der Bahnprogrammierung um eine CAD-CAM-Software dar. Dies ermöglicht neben konventionellen Beschichtungsaufgaben auch Bauteile oder Strukturen mittels PTA-Prozess additiv bzw. spezielle Funktionsbereiche an komplexen Strukturen herzustellen. Die Anlage ergänzt hierbei die im Hause bereits verfügbaren drahtbasierten additiven Fertigungsprozesse und eröffnet neue Anwendungsfelder.

Die konzipierte Anlage der Firma „Deloro Wear Solution GmbH“ verfügt über folgende technische Ausstattung:

- AC/DC-Stromquelle
- 2 Pulverförderer
- PTA-Brenner für Innen- und Außenbeschichtung
- Linearachsen: X= 3.000 mm;
Y= 1.000 mm; Z= 1.000 mm
- Offline-Programmierung für die Additive Fertigung

Die PTA-Anlage wurde über das Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen – Innovationskompetenz“ INNO-KOM Modul „Investitionszuschuss wiss.-techn. Infrastruktur“ gefördert.



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Der SLV Campus wächst! Um- und Neubauten für die Ausbildung

Bereits aus dem Jahr 2015 stammen die ersten Überlegungen zur Erweiterung der räumlichen Kapazitäten für die Aus- und Weiterbildung. Sie entstanden aus dem Bedarf der Industrie und hier insbesondere des Fahrzeugbaus, zu dem die SLV Halle GmbH traditionell eine starke Bindung unterhält. Dies alles wurde in dem Projekt „Errichtung eines Berufsbildungszentrums zur Kapazitätserweiterung der Aus- und Weiterbildung mit dem Schwerpunkt Schienenfahrzeugbau“ zusammengefasst und mit einer Förderung aus Mitteln des Landes Sachsen-Anhalt und der Bundesrepublik Deutschland sowie Eigenmitteln auf eine solide Finanzierungsbasis gestellt. Mit der Bewilligung der Zuwendung im Jahr 2020 wurde die letzte Voraussetzung für den Start der nun laufenden Feinplanung für drei neue Gebäude begonnen. Diese umfassen im Einzelnen folgende Baumaßnahmen:

- Modernisierung und Neubau – Praktische Schweißer-Ausbildung
- Neubau – Theoretische Ausbildung (Fügetechnik)
- zusätzlicher Neubau eines Ausbildungsgebäudes für die verwandten Verfahren

Der gegenüber den ursprünglichen Planungen zusätzliche Neubau wurde möglich durch den Erwerb eines Grundstückes an der Köthener Straße von der Stadt Halle (Saale).

Es entsteht damit auf diesem Grundstück eine erste Bebauung und eine Erweiterung der Parkmöglichkeiten für die Teilnehmer und Besucher. Mit dem zusätzlichen Neubau erfolgt eine Bündelung aller Ausbildungsbereiche für die verwandten Verfahren, die heute an unterschiedlichen Standorten auf dem Campus verteilt sind.

Während im Jahr 2021 vor allem die Feinplanungen erfolgten, wird das tatsächliche Baugeschehen in den Jahren 2022 und vor allem 2023 stattfinden.

Dank an die Politik: Ein bedeutender Anteil der Investitionen in die Infrastruktur der SLV Halle sowie in wissenschaftlich technische Projekte wird durch Zuschüsse des Landes-Sachsen-Anhalt kombiniert mit Bundes- und europäischen Zuschüssen realisiert. Deshalb gilt der besondere Dank denjenigen, die diese Unterstützung ermöglicht und verwaltungstechnisch organisiert haben. Dies sind insbesondere das Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung mit seiner fachlichen Unterstützung sowie die Investitionsbank des Landes Sachsen-Anhalt für die Sicherstellung der finanztechnischen Abwicklung.

Aus- und Weiterbildung

Weitgehende Stabilisierung im Bildungsbereich

Flexible Durchführungsmöglichkeiten in hybriden sowie Onlineformaten prägen die Lehrgangs- und Semindurchführung

Erfreulicher Trend in der theoretischen Aus- und Weiterbildung

Das Jahr 2021 war aufgrund der anhaltend schwierigen Pandemiesituation ebenso durch die staatlich festgelegten Einschränkungen bei der Durchführung von Weiterbildungsveranstaltungen gekennzeichnet wie das Jahr zuvor. Trotzdem ist es unter diesen Bedingungen gelungen die Ausbildungszahlen wieder zu verbessern. Dies betrifft die theoretischen Richtliniens Schulungen als auch Veranstaltungen, welche keiner Richtlinienvorgabe folgen. Im Mittel wurde eine Steigerung der Teilnehmerzahl von 26% erreicht. Ein detaillierter Blick zeigt, dass bei allen Standardlehrgängen (SFI, ST, SFM) ein Zuwachs zu verzeichnen ist. Mit ca. 15% war die Steigerung bei den Schweißfachingenieuren am größten, aber auch bei den Schweißtechnikern mit 10% noch sehr gut. Insgesamt waren die Lehrgänge am Standort Halle so gut besucht, dass wir uns an den Hörsaal-Kapazitätsgrenzen unter den derzeit gültigen Corona-Hygienerregeln bewegt haben. In diesem Zusammenhang sollte auch die im Vorjahresvergleich gestiegene Anzahl an geförderten Teilnehmern ergänzt werden. Positiv gestaltet sich die Entwicklung der SFI-Studentenlehrgänge. Nach einem Jahr Corona-Pause konnte im September wieder ein Lehrgang an der Uni in Kassel mit einer recht guten

Teilnehmerresonanz gestartet werden. Unser Studentenlehrgang in Kooperation mit den sächsischen Hochschulen wurde das nunmehr zweite Jahr infolge im online-Format durchgeführt. Die Anzahl der Studenten ist seit etwa 3 Jahren auf einem konstant guten Niveau. Ebenso erwähnenswert ist der gut besuchte online-Wochenendlehrgang für SFI, ST und SFM, mit welchem wir Anfang Oktober gestartet sind. Eine äußerst positive Entwicklung zeigen die Zahlen bei den Spezialisierungslehrgängen für Schweißaufsichtspersonen in den Bereichen Betonstahl (RL DVS 1175), Schienenfahrzeugbau (RL DVS 1109) und Aluminiumschweißen (RL DVS-EWF1179). Als besondere Highlights in der theoretischen Ausbildung sollten für das Jahr 2021 unbedingt Folgende genannt werden. Gleich zu Beginn im 1. Quartal 2021 wurde ein Lehrgang SAP-Aluminiumschweißen nach Richtlinie DVS-EWF 1179 als online-Firmenschulung für den TÜV Süd mit internationaler Beteiligung erfolgreich durchgeführt. Im Sommer haben wir unser neues Webstudio eingeweiht. Somit ist es zukünftig möglich, unseren Kunden Seminare/Lehrgänge auf einem sehr hohen qualitativen Niveau als online-Veranstaltungen anzubieten.



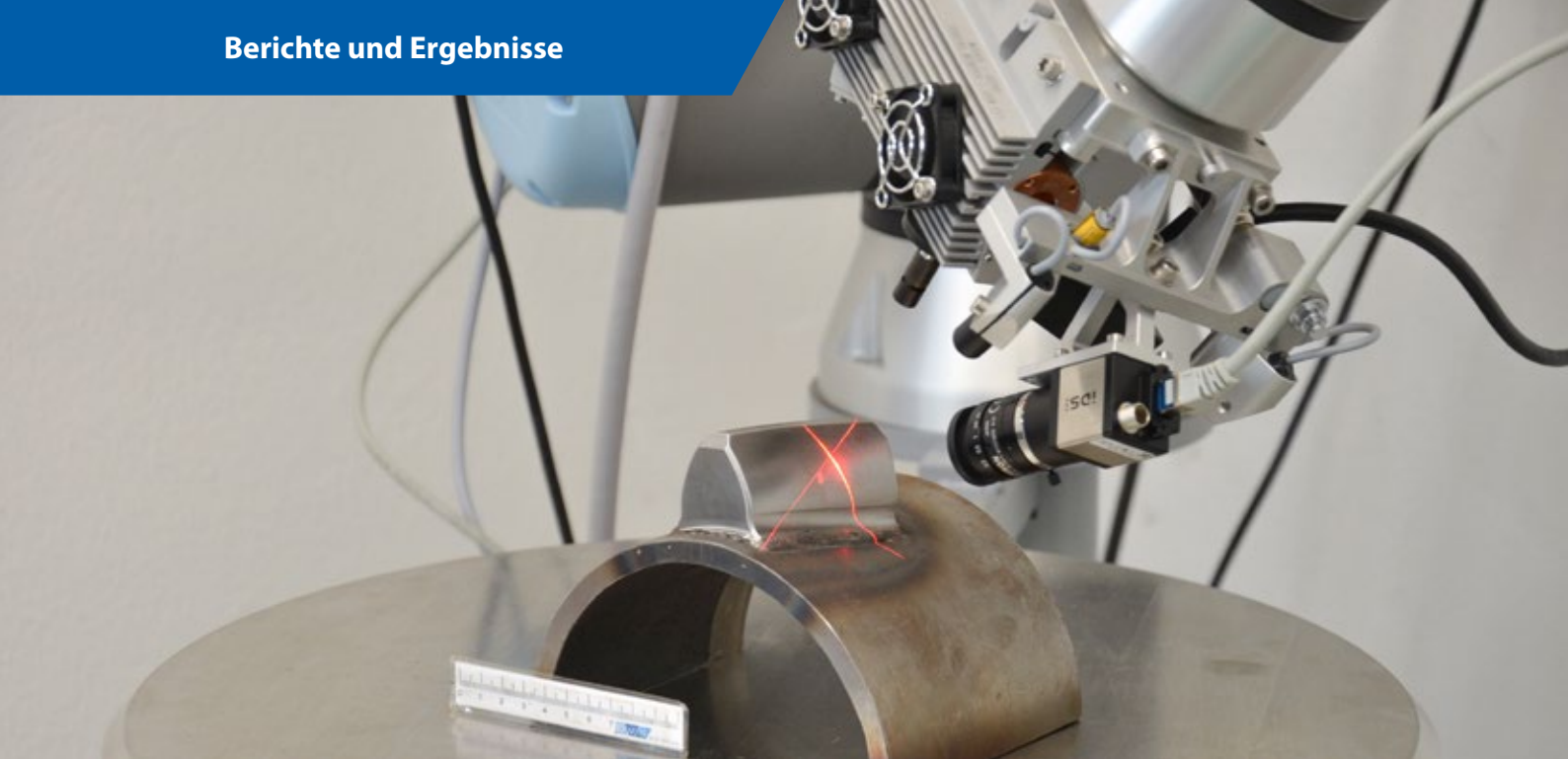
Zahlen aus dem Bereich Aus- und Weiterbildung 2021

122	Teilnehmer Schweißfachingenieur-Ausbildung	26	Teilnehmer Schraubenverbindungen im Stahl- und Metallbau
16	Teilnehmer Schweißtechniker-Ausbildung	373	Teilnehmer ZfP-Ausbildung inkl. Rezertifizierungen, Nachprüfungen
58	Teilnehmer Schweißfachmann-Ausbildung	34	Teilnehmer KOR-Schein (ZTV-ING Teil 4)
2.391	Schweißerprüfungsbescheinigungen	69	Teilnehmer Nachschulung KOR-Schein
21	Teilnehmer Flammrichten für Praktiker	13	Teilnehmer Sonderlehrgänge Korrosionsschutz (DIN EN ISO 12944 & DAST 022)
9	Teilnehmer Kleben im Schienenfahrzeugbau (DIN 6701)	758	Tagungsteilnehmer

Praxishürde Corona in der Praktischen Ausbildung

Die Geschäftstätigkeit im Jahr 2021 für den Bereich Praktische Ausbildung lag in Bezug auf Umsatz und Ergebnis leicht unter den Zahlen des Vorjahres. Vor allem die Zahl der von der Agentur für Arbeit und dem Jobcenter geförderten Teilnehmer ging weiter zurück. Lediglich die Firmenschulungen und -prüfungen für die Industrieunternehmen blieben auf gleichem Niveau. Für den gesamten Bereich der Aus- und Weiterbildung war dennoch ein Anstieg der Zahlen für Schulungsteilnehmer, Unterrichtseinheiten und Prüfungsteilnehmer/Prüfstücke zu erkennen. Wo es möglich war, wurde die Abnahme von Schweißerprüfungen vor Ort in den Unternehmen durchgeführt. Auch Inhouse-Schulungen wurden durchgeführt.

Pandemiebedingt war die Anzahl der Schulungen/Prüfungen in den Firmen allerdings gering. Die Zuführung von Teilnehmern durch die Agentur für Arbeit war rückläufig, da bewährte Informationsveranstaltungen für Interessierte nicht stattfinden konnten. Waren im Jahr 2020 noch 37 Maßnahmen bewilligt worden, so waren es im Jahr 2021 noch 21 Maßnahmen. Das bedeutet einen Rückgang von ca. 43 %. Bei den praktischen Prüfungen stieg die Anzahl um 22%. 1.963 praktische Prüfungen waren es im Jahr 2020, gegenüber 2.391 praktischen Prüfungen im Jahr 2021. Insgesamt setzt sich der Trend fort, dass in der praktischen Ausbildung die Teilnehmer vermehrt kurze Bildungsangebote wahrnehmen.



Werkstofftechnik

Erweitertes Know-how als wichtigster Werkstoff

Aktuelles Angebotsportfolio und wirtschaftliche Entwicklung

Die Abteilung Werkstofftechnik führt in ihrem nach DIN EN ISO/IEC 1705:2018 akkreditierten Prüflaboratorium zerstörungsfreie und zerstörende (statisch, dynamisch und zyklisch schwingend) Prüfungen, Werkstoffanalysen sowie metallographische und schweißmetallurgische Untersuchungen durch. Arbeiten im Bereich Korrosionsschutz, Gutachten bei Schadensfällen, dreidimensionale Bauteilvermessungen und Eigenspannungsmessungen im Labor und auf Baustellen sowie die Durchführung von Festigkeitsberechnungen runden das Angebot ab.

Im Bereich der Werkstoffprüfung ist ein stetiger Anstieg der Arbeiten für Standard- und Sonderprüfverfahren erkennbar. Ein zusätzlicher Schwerpunkt lag besonders auf dem Gebiet der durch Ermüdung beanspruchten Bauteilversuche. Der neue Fachbereich Bauteilprüfung wird dabei den steigenden Anforderungen aus der Industrie gerecht. Die Prüfung von Anbaugroßgeräten aus der Agrartechnik ist dabei nur ein Beispiel für die marktreife Umsetzung von Forschungsprojekten der Vergangenheit.

Investitionen: Mobile und stationäre robotergestützte Anlage zur Messung von Eigenspannungen

Mit der Anschaffung eines robotergestützten Eigenspannungsmesssystems kann der Eigenspannungszustand an komplexen Großbauteilen ermittelt werden. Insbesondere bei Bauteilen mit vielen geometrisch unterschiedlichen und komplizierten Details kann die an einem Roboterarm angebrachte Messtechnik nun Stellen erreichen, welche bisher nicht erreichbar waren. Dazu gehören zum Beispiel innenliegende Messstellen.

Das Prüfsystem ist mit einem modularen Trennwandsystem ausgestattet, welches das Bedienpersonal und in der Nähe befindliche Personen vor Streustrahlung schützt und den Betrieb nur bei geschlossener Kabine zulässt. Zudem kann das umständliche Einrichten großer Prüfobjekte nahezu vollständig umgangen werden, weil sich bei der neuen Technik nicht das Prüfobjekt zur Messtechnik positioniert werden muss, sondern der Messkopf sich zum Prüfobjekt bewegt.

Qualitätssicherung

Erfreulicher Trend: Zertifizierungen und Fertigungsüberwachungen

Die Auditierung von Schweißbetrieben im bauaufsichtlichen Bereich und Schienenfahrzeugbau sowie nach DIN EN ISO 9001 (Zertifizierung von QM-Systemen) und DIN EN ISO 3834 (Schweißtechnische Qualitätsanforderungen) ist ein bedeutender Tätigkeitsbereich der SLV Halle. Im Bereich der Qualitätsmanagementsysteme konnte ein Zuwachs der Zertifizierungen erreicht werden. Auf Basis durchgeführter Audits erfolgt in der Zertifizierungsstelle für Managementsysteme und Produkte DVS ZERT GmbH eine neutrale, unabhängige Zertifizierung.

Bei den Dienstleistungen für Fertigungsüberwachungen im Stahlbau und Korrosionsschutz wurde ein höheres Auftragsvolumen bearbeitet, für Arbeits- und Verfahrensprüfungen konnte das Auftragsvolumen 2021 konstant gehalten werden. Im Bereich der Überwachung für die Betonstahlweiterverarbeitung konnte der Umsatz wiederum gesteigert werden.

Zahlen 2021 aus dem Bereich der Qualitätssicherung: Zertifikate für betreute Unternehmen

673

Auditierungen zum Schweißen von Stahlbauten, Aluminiumkonstruktionen und Betonstahl nach DIN EN 1090ff, DIN EN 17660

197

Auditierungen nach DIN EN ISO 3834

265

Auditierungen nach DIN EN 15085-2

17

Auditierungen nach DIN EN ISO 9001

38

Bauüberwachungen

46

Überwachungsverträge Betonstahlverarbeiter





Forschung und Entwicklung

Verbindungen der anderen Art 2021

Die Forschung der SLV Halle GmbH wurde im Jahr 2021 nicht nur durch Themen zu klassischen Schweißverbindungen und -prozessen geprägt, sondern beschäftigte sich auch vermehrt mit der Untersuchung additiv gefertigter Bauteilstrukturen.

Aufbauen und Verbinden

Seit der Eröffnung des Zentrums Generatives Fügen im November 2019 verfügt der Fachbereich über modernste Gerätetechnik. Die Additive Fertigung wird seither zunehmend in Forschungsprojekte einbezogen. Die Vielzahl der Themen in Richtung metallischer 3D-Druck unterstreicht

das Forschungspotenzial in diesem Bereich. Dennoch rückt das klassische Verbindungsschweißen nicht in den Hintergrund. Im Gegenteil! Aufgrund der Synergien zu den klassischen Schweißprozessen wird die interdisziplinäre Kooperation verstärkt.

Ergebnistransfer von Forschungs und Entwicklungs Projekten in die Praxis

Auch im Jahr 2021 fand der Wissenstransfer praxisrelevanter Resultate der Forschungsprojekte nicht nur durch das Schweißfachpersonal in der Aus- und Weiterbildung statt. Auch im direkten Austausch mit Kunden bei Gutachten und Beratungen wurden die Geschäftspartner auf den Stand der Technik gebracht. Zudem transferierten die Industriepartner der Projekte die Ergebnisse in ein breites Spektrum

von Anwendungen. Durch Vorträge und Veröffentlichungen wurden diese auch dem internationalen Publikum zur Verfügung gestellt. In Zusammenarbeit mit Hochschulen und Universitäten wurde im Rahmen von Abschlussarbeiten der wissenschaftlich-technische Ergebnistransfer zusätzlich gestärkt.

Zahlen zum Bereich Forschung und Entwicklung 2021

9	abgeschlossene Forschungsprojekte
3	betreute Bachelor- und Masterarbeiten
443	bearbeitete Industrienaufträge
14	Veröffentlichungen
21	Vorträge

Forschungsbreite vergrößern

Ergänzend zu den traditionellen Projektträgern wurden in den letzten zwei Jahren FuE-Projekte bei anderen Zuwendungsgebern der Maritimen Technik oder der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGU) platziert. Dies ermöglichte

eine breitere fachliche Ausrichtung der Themen. Auch in Zukunft soll das Potenzial der Fördermittellandschaft genutzt werden, um die inhaltlichen Aspekte mit den zur Verfügung stehenden Mitteln bestmöglich zu bearbeiten.

Fachliche Einschätzung der Geschäftstätigkeit - Forschung und Entwicklung

Neben den technologischen Fragestellungen sind es zunehmend Themen des Datenmanagements, spezielle Werkstofffragen, IT-Entwicklungen oder auch Aspekte des Arbeitsschutzes die an Bedeutung gewinnen. Insbesondere der Arbeitsschutz zeigt anhand der zuletzt bearbeiteten Projekte, wie sich auch technologisch die Schweißtechnik neu ausrichten muss. Ursache ist die Notwendigkeit anspruchsvolle Grenzwerte umzusetzen. Dies trifft für Rauche und Stäube gleichermaßen zu, wie für optische Strahlung und ist damit für viele Schweißbetriebe relevant. Jüngste Arbeiten der SLV konzentrierten sich auf die Belastung durch Laserstrahlen beim Laserstrahlhandschweißen. Ein Lösungsansatz besteht darin, bisher händisch ausgeführte Prozesse zunehmend mechanisiert oder automatisiert zu realisieren. MRK-Roboter stehen hier exemplarisch für die neue Kommunikation zwischen Roboter und Mensch.

Ökologisch notwendig sind auch die schweißtechnischen Entwicklungen beim Bau von Windtürmen. Letztlich geht es für Deutschland um eine verlässliche und bezahlbare

Energieversorgung. Diese wird auch durch die Kosten der Windtürme beeinflusst, wobei Nahtdicken von 25, 50 oder gar 100 mm hohe Anforderungen an die Schweißverfahren stellen. Nicht nur die Kooperation mit den Windturmbauern sondern auch der Austausch mit Forscherkollegen der RWTH Aachen in einem Projekt der DVS-Forschungsvereinigung sind eine Bereicherung der fachlichen Arbeit. Erstmals umgesetzt wurde das neue Instrument der steuerlichen Forschungsförderung für den Aufbau eines Großprüfstandes zur Schwingprüfung von landwirtschaftlichen Geräten. Wissenschaftlich interessant ist es eine neue Qualitätsstufe in der Werkstoffprüfung und eine Erweiterung der Geschäftstätigkeit.

Vor allem aber ist die steuerliche Forschungsförderung ein wichtiges Instrument für alle Industriepartner, denn im Rahmen von eigenen Projekten werden neben den internen Kosten auch die Unteraufträge an Forschungseinrichtungen anerkannt. Diese Möglichkeit breit zu kommunizieren bietet die Chance auf Innovationen im direkten industriellen Umfeld.

Kurzberichte aus den Fachbereichen 2021

Fachbereich Strahltechnik

Ein erfolgreicher Abschluss in den Forschungsvorhaben „LiSAB - Laserstrahlschweißen von großen Blechdicken im Stahl- und Apparatebau“ und „UV-Belastung bei der Handlasermaterialbearbeitung“ gelang dem Fachbereich Strahltechnik im Jahr 2021. Darüber hinaus wurde mit Eifer an dem Ende 2020 gestarteten Projekt „AuLaRo - Automatische Laserorbitalschweißtechnik für den mobilen Rohrleitungsbau“, welches im Juli 2022 abgeschlossen sein wird, gearbeitet. Den Ausbildungsbetrieb unterstützte die Strahltechnik in den regulären Lehrgängen und konnte zusätzliche Bedienschulungen für das Elektronen- und

Laserstrahlschweißen bei Industriekunden mit den Anwendungsfeldern Automobilbau und Medizintechnik durchführen. Weiteren Industriekunden konnte die SLV Halle GmbH in der schweißtechnischen Verfahrensentwicklung, Vorserienproduktion und Bauteilreparatur mit den NIR-Hochleistungslasern, dem gepulsten Lasersystem sowie der Mikroelektronenstrahlanlage behilflich sein. Als besonderes Highlight sticht im Juni 2021 die Baustellenerprobung des Laserorbitalschweißens im Rohrleitungsbau heraus. Hierbei wurde eine bestehende Wasserleitung im Norden von Halle (Saale) im Einzugsverfahren regeneriert.

Fachbereich Additive Manufacturing – Zentrum Generatives Fügen (ZGF)

Der Fachbereich „Additive Manufacturing“ der Abteilung Forschung und Entwicklung kann auf ein erfolgreiches Geschäftsjahr 2021 zurückblicken. Das starke industrielle Interesse für das vollautomatisierte formgebende Auftragschweißen war auch in der SLV Halle spürbar. So konnten neben interdisziplinären laufenden Forschungsprojekten, wie z.B.: FormWeldAM – „Vollmechanisierte Schweißen großvolumiger Nähte mit den Methoden der additiven Fertigung“, WPS-AM – „Entwicklung einer Datenbasis für die additive Fertigung mittels drahtbasierter Prozesse“ auch diverse Machbarkeitsstudien und Lohnfertigungen erfolgreich abgewickelt werden. Positiv sind die Aktivitäten im Industriedienstleistungsbereich für die Unternehmen

ONTRAS Gastransport GmbH, SIEMENS Gas and Power GmbH & Co. KG und Goldschmidt Holding GmbH zu nennen. Weiterhin stellten Entwicklungsarbeiten gemeinsam mit Anlagenherstellern und Softwareanbietern eine große Rolle des Fachbereichs dar. Doch nicht nur im Segment des physischen Schweißens sind Synergien und Erfahrungsgewinne feststellbar. Auch im Bereich der rechnergestützten Modellberechnung, -simulation und -bearbeitung konnten neue Erkenntnisse gewonnen werden. Die SLV Halle kann auf einen breit aufgestellten Softwarestand entlang des gesamten Fertigungs-Workflows zurückgreifen und hat sich 2021 vor allem in den Derivaten FEM-Berechnung und CAx verstärken können.

Fachbereich Pressschweißen

Die Leitung des Fachbereichs „Pressschweißen“ der Abteilung Forschung und Entwicklung wird zum Geschäftsjahr 2021 von Herrn Alexander Dumpies übernommen. Der Fachbereich konnte seine Kompetenzen im Bereich der individuellen Firmenschulungen für Widerstandsschweißprozesse sowie dem Lichtbogenbolzenschweißen weiter ausbauen. Im Bereich der interdisziplinären Forschung erarbeitet der Fachbereich Methoden zur Herstellung hybrider Verbindungsmethoden zwischen Stahl- und Faserverbundwerkstoffen. Die hier gewonnenen Erkenntnisse wurden auf

diversen Tagungen und Veröffentlichungen einem breiten Publikum zur Verfügung gestellt. Weitere Schwerpunkte findet der Fachbereich in der Bearbeitung von industriellen Problemstellungen in Form von Machbarkeitsstudien. Erweitert wurde das Spektrum durch die rechnergestützten Modellberechnungen, -simulationen mit Sorpas von der Firma Swantec. Die zuverlässige und kontinuierliche Lohnfertigung konnte auch unter den schwierigen aktuellen Bedingungen umgesetzt werden.

Fachbereich Lichtbogenschweißen

Im Geschäftsjahr 2021 verzeichnete der Fachbereich Lichtbogenschweißen erneut eine positive Anzahl an laufenden und begonnenen Forschungsprojekten, welche aber auch mit anderen Fachbereichen übergreifend bearbeitet werden. Folgende eigenständigen Projekte sind dabei zu nennen: Zudem wurden in 2021 zwei Forschungsprojekte erfolgreich abgeschlossen. Zum einen befasste sich ein Verbundvorhaben mit der Entwicklung von Fertigungsmethoden zur Herstellung von Anschlussstrukturen mittels Schweißen. Ein weiteres Verbundvorhaben untersuchte verschiedene Schweißprozessoptimierungen an höherfesten Stählen in Verbindung mit der Entwicklung neuer lokaler Bemessungskonzepte. Neben der industriellen Dienstleistung für Beratung, Technologieentwicklung oder Lohnfertigung

konnte in 2021 eine neue PTA-Portalanlage in Betrieb genommen werden, auf welcher auch erste Industrieforschung durchgeführt wurde. Die Besonderheit besteht darin, dass neben klassischen Beschichtungsaufgaben auch eine Additive Fertigung ausgewählter Strukturen mittels PTA möglich ist.

Unter Berücksichtigung pandemiebedingter Einschränkungen konnten zudem am 22.09.2021 wieder ca. 20 Teilnehmer am 24. Kolloquium „Reparaturschweißen“ begrüßt werden. Dies ist seit vielen Jahren eine Veranstaltung mit Tradition zum theoretischen und praktischen Erfahrungsaustausch im Bereich schweißtechnischer Reparatur bzw. Instandsetzung.



Aktuelle Vorhaben im Überblick

Mitwirkungsmöglichkeiten und Finanzierung

Vielfältige Kooperationen ermöglichen die praxisnahe und zugleich grundlagenorientierte Arbeit: Für laufende und neue Projekte besteht die Möglichkeit der Mitwirkung von Industrieunternehmen im begleitenden Ausschuss. Anregungen zu den aufgegriffenen Problemstellungen resultieren aus vielen Kontakten zu Wirtschaft und Verbänden. Die Finanzierung der Projekte erfolgt über Programme der

EU, des Bundes und des Landes Sachsen-Anhalt, wobei stets Eigenleistungen eingebracht werden. Eine Kofinanzierung durch Industriepartner wird deshalb angestrebt.

Auf unserer Website »www.slv-halle.de« finden Sie Informationen zu den Forschungsvorhaben und Veröffentlichungen sowie unsere Ansprechpartner für alle Forschungsbereiche.

Forschungsvorhaben mit Abschluss 2021

Bearbeiter	Projektbezeichnung	Laufzeit
G. Hirschfeld	Entwicklung einer Datenbasis für standardisierte Verfahrensprüfungen – NATAN	01/18–01/21
J. Brozek	LiSAB – Laser im Stahl- & Apparatebau	08/18–01/21
R. Fenzl	ImperFaST – Bewertung von Unregelmäßigkeiten in Bezug auf die Ermüdungsfestigkeit unter der besonderen Berücksichtigung der Blechdicke	11/18–04/21
A. Ehrich	Entwicklung von Fertigungsmethoden zur Herstellung von Anschlussstrukturen mittels Schweißen	06/18–05/21
R. Fenzl	Potential Hochfest – Nutzung von Potentialen höherfester Stähle durch Schweißprozessoptimierung und Entwicklung neuer lokaler Bemessungskonzepte	10/18–06/21
Dr. B. Kranz	Qualitätssicherung im Mobilkranbau und normative Umsetzung – »QSMobil«	11/18–10/21
A. Aurin	Messung der UV-Belastung am Laserhandarbeitsplatz der SLV Halle GmbH	07/19–09/21
Dr. F. Koch	Vollautomatisiertes, multimodales Inspektionssystem für Schweißnahtunregelmäßigkeiten an Kehlnähten mittels Thermografie – VOLneTT	10/19–09/21
C. Gajda	Verschleißbeständige Stähle	01/20–12/21

Danksagung an die Fördermittelgeber

Wir bedanken uns herzlich für die Förderung und Unterstützung unserer Forschungsprojekte im Rahmen der Programme zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF, AiF), dem Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM, AiF), dem Förderprogramm Innovationskompetenz (INNO-KOM, Euronorm) in den

Modulen Vorhaben der Vorlaufforschung (VF) und Markt-orientierte Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (MF), dem Maritimen Forschungsprogramm (PTJ) sowie dem Programm Forschung und Entwicklung der Investitionsbank Sachsen-Anhalt.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Forschungsnetzwerk
Mittelstand



Industrielle
Gemeinschaftsforschung



EUROPÄISCHE UNION
EFRE
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

Forschungsvorhaben mit Abschluss 2022–2024

Bearbeiter	Projektbezeichnung	Laufzeit
A. Dumpies	HyFiVE - Hybride Fügetechnologie für Verbindungen im maritimen Einsatz; Mechanisch- technologische Betrachtung des Rollennahtschweißens von Faserverbund-Gewirken an metallischen Halbzeugen	05/20–04/23
J. Brozek	Automatische Laserorbitalschweißtechnik für den mobilen Rohrleitungsbau - AuLaRo	11/20–07/22
G. Hirschfeld	Entwicklung einer Datenbasis für die additive Fertigung mittels drahtbasierter Prozesse - WPS-AM	11/20–07/22
Dr. F. Koch	Vollmechanisiertes Schweißen großvolumiger Nähte	11/20–04/23
U. Mückenheim	Bewertung von Hochleistungsschweißprozessen unter den Bedingungen der Neufertigung von Windenergieanlagen	12/20–11/22
C. Gajda	Bewertung der Betriebsfestigkeit von Altstählen	02/21–01/23
U. Wolski	Bewertung des Einflusses der technologischen Eigenschaften von MSG-Schweißzusätzen auf den Schweißprozess und die Nahtqualität	04/21–09/23
Dr. F. Koch	Lokale Festigkeitsbetrachtungen an gefügten Strukturen mittels Mikroprüfmethoden und numerischer Simulation	01/22–06/24

Kurzberichte abgeschlossener Forschungsthemen 2021

Entwicklung von Fertigungsmethoden zur Herstellung von Anschlussstrukturen

Für das Unternehmen Häschel Metalltechnik GmbH und die Forschungseinrichtung SLV Halle GmbH war das Ziel, metallische Strukturen auf beliebigen Standard-Bauteilen, wie z.B. Hohlprofile vollmechanisiert zu Erzeugen. Hierfür wurden Fertigungsmethoden technologisch entwickelt und begutachtet. Diese Strukturen sollten sich dabei nicht nur auf den Anschluss eines Bauteils beschränken. So wurde im Ergebnis auch die Gestaltung eines Rohrknotens, beliebiger Freiformkonturen und Verbundstrukturen geplant. Als Mechanisierungseinrichtung kam eine konventionelle Roboter-Kinematik und für Grundlagenuntersuchungen teilweise eine stationäre WAAM-Kompaktanlage zum Einsatz.

Parametrisierung beim Additiven Fertigen

Die Fa. Häschel Metalltechnik GmbH (HMT) entwickelte vorrangig die technologische Umsetzung an der zu konzipierenden Roboteranlage und fertigte die geplanten Prüfkörper bzw. Strukturen. Je nach Gestaltung und Struktur der Prüfkörper bzw. Bauteile wurden entsprechende Parametrisierungen für die Bahnplanung und den Schweißprozess erarbeitet. Für eine möglichst wirtschaftliche Fertigung war eine praxistaugliche Kühlmethodik zu konzipieren, erproben und in den Fertigungsablauf zu integrieren. Als Schweißprozesse kam ein MSG- sowie PTA-Prozess zum Einsatz. Die SLV Halle GmbH befasste sich mit grundlegenden Untersuchungen zur Wärmeleitung durch Einsatz verschiedenster Kühlmethoden. Zudem erfolgen Untersuchungen zur Parametrisierung beim Additiven Fertigen mittels des MSG-Prozesses. Unter Berücksichtigung der gewählten Prozessrandbedingungen konnte eine Systematik zum Bestimmen von Dimensionen sich ergebender Strukturen, wie z.B. Aufbauhöhen oder Wanddicken, aus gewählten schweißtechnischen Prozessparametern abgeleitet werden.



WAAM generierte Rohrstutzen in unterschiedlichen mechanischen Bearbeitungsphasen

Erfolgreich an Prüfkörpern nachgewiesen

An einem WAAM-Prüfkörper erfolgte die Qualitätssicherung im Rahmen einer Verfahrensprüfung. Durch Adaption der verwendeten Schweißprozessparameter und Wahl von Gestaltungsstrategien konnte die Übertragbarkeit der Ergebnisse der Verfahrensprüfung auf bauteilähnliche Strukturen bzw. reale Bauteile mit unregelmäßigen Konturen an verschiedenen Prüfkörpern nachgewiesen werden.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Entwicklung einer Datenbasis für standardisierte Verfahrensprüfungen (NATAN)

Für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) ist es besonders wichtig, schnell auf Kundenanfragen zu reagieren. Beinhaltet die Anfrage eine Schweißaufgabe im gesetzlich geregelten Bereich bedeutet dies für das Unternehmen, dass es gegenüber dem Auftraggeber eine Qualifizierung für die entsprechende Schweißaufgabe nachweisen muss. Für diesen Nachweis ist eine WPQR (engl.: welding procedure qualification record) erforderlich.

Das Ziel von "NATAN"

Zum Erhalt einer WPQR durchläuft ein Betrieb eine sogenannte Verfahrensprüfung. Dies bedeutet, dass gemäß der Schweißaufgabe Proben hergestellt und im Anschluss Materialprüfungen durch ein Prüflabor unterzogen werden. Erst nach positivem Ergebnis der Materialprüfungen erstellt das Unternehmen eine abschließende Schweißanweisung (WPS, engl.: welding procedure specification), auf deren Basis die Bauteile nun geschweißt werden können. Die Schweißparameter dürfen hiernach nicht verändert werden. Liegen im Schweißbetrieb noch keine einschlägigen Erfahrungen vor, kann die Erstellung sicherer Schweißparameter sowohl zeitlich als auch finanziell aufwendig werden, denn oft werden sichere Schweißparameter erst nach mehreren Werkstoffprüfungen identifiziert. Diesen Prozess zu verkürzen war das Ziel des Projektes NATAN. Eine wesentliche Aufgabe war die Erstellung einer internetbasierten Datenbank, mit deren Hilfe Unternehmen nach Eingabe einer Schweißaufgabe mögliche (entsprechend dem Geltungsbereich passende) Schweißanweisungen auf der Grundlage gesicherter Werkstoffeigenschaften erstellen können. Die hierfür notwendigen WEB-Werkzeuge wurden entwickelt und gesicherte Materialkenngrößen zugeordnet.

Während der Projektlaufzeit wurde bereits eine solide

Datenbasis für NATAN geschaffen. Diese wird in Zukunft auf der Grundlage der wissenschaftlichen Projekte der SLV Halle weiterwachsen. Die Software bietet darüber hinaus die Voraussetzungen für die Zusammenarbeit mit weiteren Prüfeinrichtungen.



Symbolbild Schweißanweisung

positive Folgen

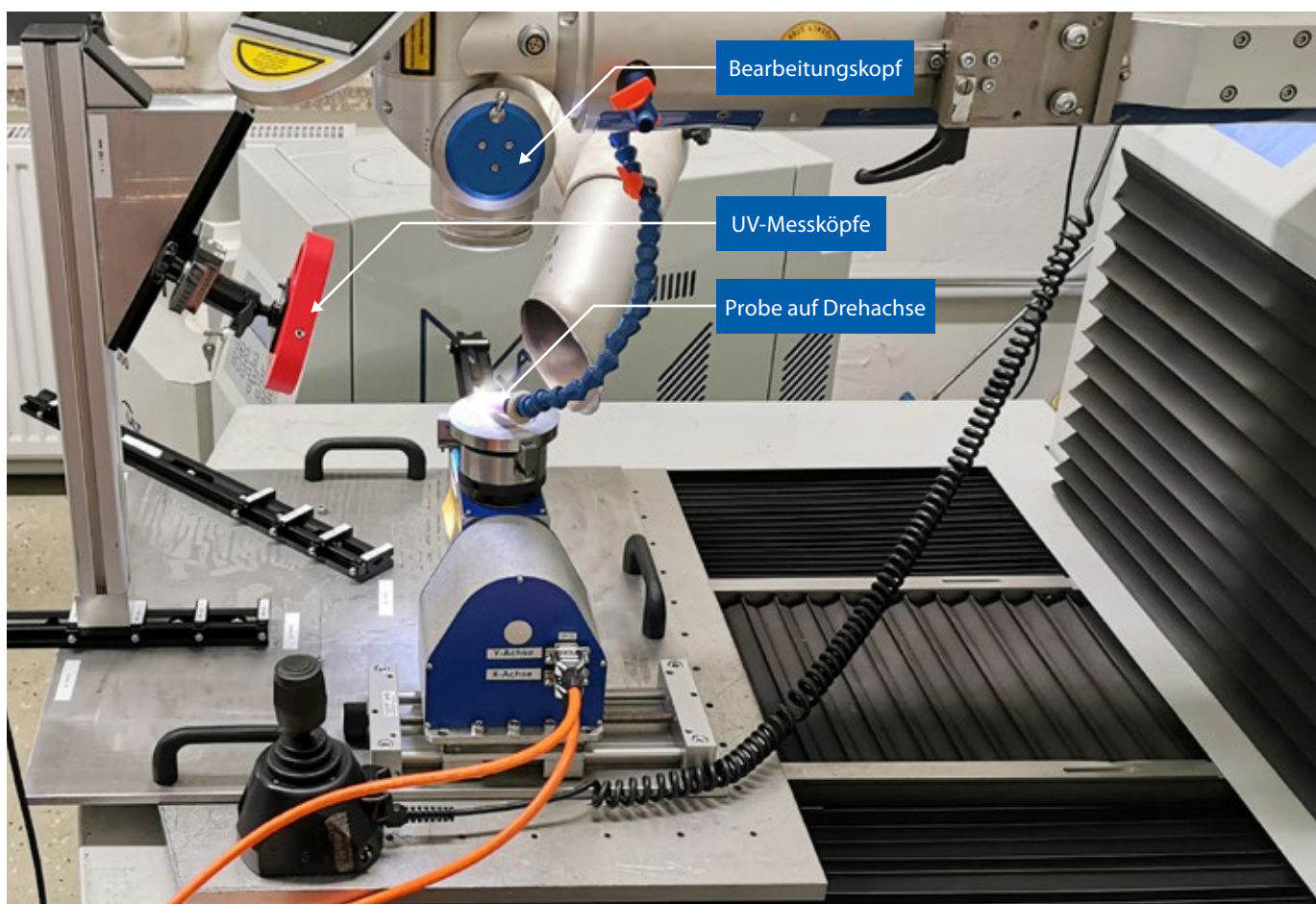
Somit wird für viele kleine und mittelständische Unternehmen die Zeit von der Kundenanfrage bis zur Abwicklung des Auftrags enorm verkürzt - mit dem positiven Effekt, dass die Umwelt aufgrund von weniger Schweißversuchen und Materialprüfungen geschont wird. Dieser Effekt wird durch das stetige Wachsen der Datenbasis verstärkt.

UV-Strahlung bei der Handlasermaterialbearbeitung

Ziel des Forschungsvorhabens war die Ermittlung und Bewertung von Informationen zum Ausmaß der Emission potenziell gefährlicher inkohärenter ultravioletter und sichtbarer Sekundärstrahlung (UV und VIS) inkl. der spektralen Charakteristik aus den Prozesszonen von Laserstrahlschweißprozessen. Aufgrund des hohen spezifischen Gefährdungspotenzials erfolgte eine Fokussierung auf die handgeführte bzw. handpositionierte Lasermaterialbearbeitung. Die Ergebnisse dienen der Verbesserung der momentan defizitären Datenlage und stellen eine Basis zur Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen durch die Betreiber der Lasereinrichtungen dar.

Auswahl des Messsystems

Im Rahmen der durchgeführten Arbeiten wurde zunächst die Auswahl des Messsystems mit einer kalibrierten Deuterium-Strahlquelle an einem typischen Laserstrahlschweißprozess verifiziert. Die Entwicklung eines kompakten Messsystemkopfes ermöglichte die deckungs- und zeitgleiche Messung der aus der Prozesszone emittierten Sekundärstrahlung in den Spektralbereichen UV-A, UV-B und UV-C (180 und 400 nm) sowie VIS (300 und 700 nm), so dass eine Bewertung hinsichtlich der relevanten Expositionsgrenzwerte gemäß Richtlinie 2006/25/EG erfolgen konnte.



Messung der UV-Belastung am Laserhandarbeitsplatz der SLV Halle GmbH



Nachweis von Sekundärstrahlungsemissionen

In systematischen Parameterstudien an Blindschweißungen wurde der Einfluss des Werkstoffs, der Laserstrahlquelle und der Schweißparameter auf Intensität und räumliche Verteilung der Sekundärstrahlungsemission evaluiert. Die Messergebnisse wurden zu den Expositionsgrenzwerten in Relation gesetzt. Zwecks Verifizierung der Ergebnisse an den Blindschweißungen wurden drei reale Laserstrahl-schweißprozesse nachgestellt. Durch die erhaltenen Ergebnisse wurde die Relevanz der Thematik für die Gewährleistung der Arbeitssicherheit in den betroffenen Branchen bestätigt und entsprechender Handlungsbedarf identifiziert. Generell hat sich Titan als der Werkstoff mit den stärksten Sekundärstrahlungsemissionen beim gepulsten Laserstrahl-schweißen erwiesen. Dies gilt insbesondere für die UV-Strahlungsemission, weniger für die Blaulichtgefährdung. Der relevante Expositionsgrenzwert Heff für die Haut wird in geringem Abstand von der Laserprozesszone teilweise nach weniger als einer Minute erreicht. Es folgen nichtrostender Stahl und Baustahl, während die Belastung bei der Bearbeitung von Aluminium und Messing offenbar vergleichsweise gering ist.

Die richtigen Schutzbedingungen

Die Sekundärstrahlung wird im Allgemeinen bei allen betrachteten Werkstoffen sehr stark divergent in die Hemisphäre über der jeweils bearbeiteten Werkstoffprobe emittiert. Die Kenntnis der Abstrahlungscharakteristik ist für die Gewährleistung der Arbeitssicherheit beim handgeführten bzw. handpositionierten Laserstrahlschweißen hochgradig relevant, weil sich die Hände des Bedienpersonals sehr dicht an der Prozesszone befinden müssen. Entsprechend sind lichtdichte Arbeitshandschuhe zu tragen. Ebenso ist die Abdeckung der Haut vor allem an den Armen, welche der Prozesszone noch relativ nah kommen, durch lichtdichte Kleidung dringend zu empfehlen. Für die Augen hat sich die potenzielle Belastung der Netzhaut durch aus der Schweißprozesszone emittiertes Blaulicht bestätigt. Abhängig vom bearbeiteten Werkstoff und vom Abstand von der Prozesszone wird der Expositionsgrenzwert EB unter Umständen ebenfalls in weniger als einer Minute erreicht. Ein entsprechender Augenschutz zum Abdunkeln im VIS-Bereich ist zusätzlich zur generell vorgeschriebenen Laserschutzbrille zu nutzen.

Bewertung von Unregelmäßigkeiten im Bezug auf die Ermüdungsfestigkeit unter der besonderen Berücksichtigung der Blechdicke

Empfehlungen und Regelwerke verlangen bei zyklisch beanspruchten Konstruktionen hohe Nahtqualitäten, die nicht in jedem Fall erforderlich sind. Durch die Verknüpfung der Nahtqualitäten mit Ermüdungsfestigkeitswerten in DIN EN ISO 5817 haben sich Fragen über die Sinnhaftigkeit von blechdickenunabhängigen Grenzwerten speziell in der Bewertung von Poren und Einschlüssen besonders bei dickeren Blechen ergeben.

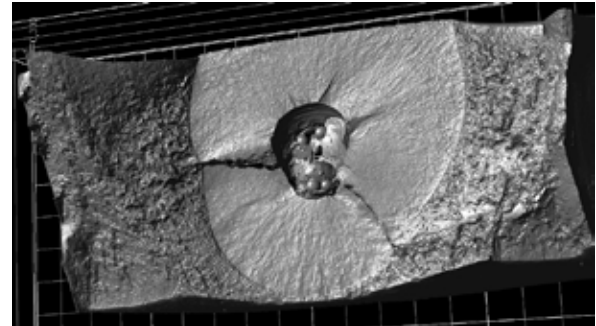
Bewertung von Unregelmäßigkeiten

Bislang liegt eine sehr konservative Bewertung der Ermüdungsfestigkeit von Poren und Einschlüssen bei größeren Blechdicken ($t > 15$ mm) vor, da die Blechdickenabhängigkeit dort nicht mehr beachtet wird. Dies führt dazu, dass in der Wirtschaft erhebliche Mehraufwände für das Ausarbeiten solcher „unzulässigen“ Unregelmäßigkeiten entstehen. Dabei ist zu beachten, dass die Vorgaben für die Bewertung von Poren und Einschlüssen keine experimentelle Grundlage besitzen. Die Notwendigkeit wird aufgezeigt, dass speziell für dickwandige Strukturen sichere Daten zur Bemessung zur Verfügung gestellt werden müssen um die Energiewende fortschrittlich, sicher, aber auch wirtschaftlich auszugestalten. Weiterhin wird auf Untersuchungen aus Japan hingewiesen, die eine Tolerierbarkeit von größeren Unregelmäßigkeiten bei dickeren Blechen unterstellen, was jedoch genauer untersucht werden muss.

Quantifizieren von Unregelmäßigkeiten

Mit der Zielstellung dieses Projektes die Tolerierbarkeit von Unregelmäßigkeiten speziell bei höheren Blechdicken zu quantifizieren, soll ein Beitrag zum Thema Energiewende und Wirtschaftlichkeit geleistet werden. In diesem Zusammenhang spielt auch die Detektierbarkeit der Unregelmäßigkeiten eine große Rolle. Mit der, im Vorgängerprojekt [IGF-Vorhaben 17.559 B], eingesetzten Ultraschalltechnik konnte eine gute Korrelation zu den Werten der Röntgenprüfung hergestellt werden. Mittlerweile kann dort auf verbesserte Prüftechnik (Kombination TOFD (Time Of Flight Diffraction), Phased Array) zurückgegriffen werden. Damit soll zum einen die Qualität der Untersuchungen erhöht, zum anderen aber auch die Akzeptanz dieser Prüftechnik in der Wirtschaft erhöht werden. Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen wurde die vorgesehene blechdickenunabhängige

Maximalgröße von Poren und Einschlüssen hinterfragt. Dazu wurden Proben mit gezielt eingebrachten Unregelmäßigkeiten hergestellt und nach einer ZfP im Ermüdungsversuch geprüft. Parallel wurde ein Lebensdauermodell entwickelt, das zur Nachrechnung der Versuche und zur Erweiterung um nicht realisierbare Porenkonfigurationen eingesetzt wurde.



Bruchflächenaufnahme inkl. innerer Unregelmäßigkeit

Moderne Techniken und Verfahren

Es wurde gezeigt, dass die modernen Ultraschall-Verfahren TOFD und Phased-Array zur zerstörungsfreien Prüfung von poren- und einschlussbehafteten Schweißnähten geeignet sind und potenziell aufwändigere Verfahren wie RT ersetzen können. Die Ermüdungsversuche zeigten, dass der in der DIN EN ISO 5817 beschriebene lineare Zusammenhang zwischen Blechdicke und Größe der Unregelmäßigkeit bis zu einer Blechdicke von 25 mm weitergeführt werden kann, ohne dass die anwendbare FAT-Klasse verringert werden muss. Dieses Ergebnis konnte durch Anwendung des entwickelten Lebensdauermodells rechnerisch bestätigt werden. Eine Weiterführung des Zusammenhangs über eine Blechdicke von 25 mm hinaus ist aufgrund der Ergebnisse nahelegend, konnte jedoch im Rahmen des Projekts experimentell nicht nachgewiesen werden.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

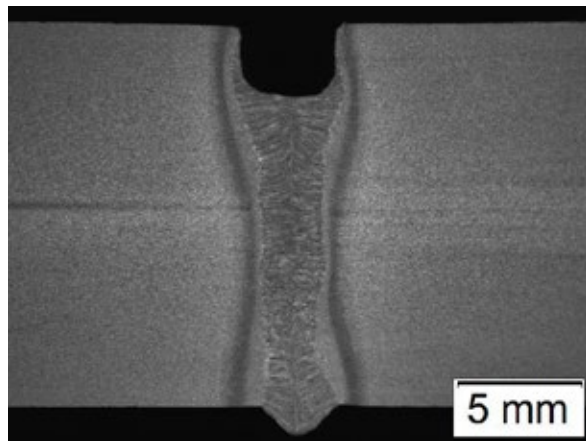
Laserstrahlschweißen von großen Blechdicken im Stahl- & Apparatebau (LiSAB)

Das Projekt LiSAB befasste sich mit der Einführung des Laserstrahlschweißens in den Stahlbau. Dessen Anforderungen sind zurzeit nicht mit den konstruktiven und technologischen Vorgaben des Laserschweißens gemäß DVS-Merkblatt 3203-4, welches einen technischen Nullspalt ($< 0,2 \text{ mm}$) fordert, vereinbar. Neue Strahlquellen, wie die Hochleistungsdiodenlaser oder die Faserlaser, sollen für die Erweiterung des Aufgabengebiets, dem Fügen von großvolumigen und grob tolerierten Bauteilen aus unlegierten Baustählen, untersucht werden.

Der Ablauf

Zunächst wurden die Unterschiede in den Fokussiereigenschaften beider genannten Lasertypen herausgestellt, um Anhaltspunkte für die Deutung späterer Untersuchungen zu erlangen. Bei ähnlichen eingesetzten Optiken erzeugt der Diodenlaser einen 3- bis 5-fach so großen Spotdurchmesser wie der Faserlaser und somit weniger als ein Zehntel von dessen Leistungsdichte. Die Leistungsvorgabe des Diodenlasers muss demnach für den Tiefschweißprozess immer höher liegen als beim Faserlaser. Die Vermutung einer besseren Absorption der Diodenlaserstrahlung aufgrund des Wellenlängengemischs mit den enthaltenen kürzeren Wellenlängen konnte sowohl in den praktischen Schweißversuchen als auch in kalorimetrischen Messungen nicht bestätigt werden. An großvolumigen Baustahlproben wurden zunächst Einschweißungen vorgenommen, um die maximalen Bauteilabmessungen für einlagiges Schweißen mit den Lasern zu bestimmen. An vorbereiteten Blechen der Stärke 15 mm wurden anschließend Versuchsreihen zu variierendem Kantenversatz und Spaltmaß durchgeführt. Kantenversätze bis etwa 3 mm konnten durch beide Lasertypen gut ausgeglichen werden. Beim Spaltmaß konnte der Faserlaser den technischen Nullspalt nicht übertreffen. Der Diodenlaser hingegen war noch befähigt, 0,8 mm Spaltmaß zu überbrücken, wobei erwartungsgemäß ein Wurzeldurchhang und ein starker Nahteinfall aufgrund des großen Schmelzbades und des fehlenden Werkstoffvolumens auftraten. Der Einfluss von Prozessgasen auf das

Schweißergebnis ist gering ausgeprägt und bewirkt in der Regel lediglich eine höhere notwendige Laserleistungsvorgabe. Die Plasmafackel beim Tiefschweißen unlegierter Baustähle schirmt die Schweißnaht effektiv vor Umwelteinflüssen ab. Abschließende metallurgische Untersuchungen offenbarten sehr hohe und für beide Lasertypen vergleichbare Abkühlgeschwindigkeiten der Schweißnaht, welche in einer nicht unwesentlichen Aufhärtung im Schweißgut und in der Wärmeeinflusszone resultierte.



Laserstrahlschweißen mit Diodenlaser, Werkstoff S355J2, Stumpfstoß, I-Naht, Materialstärke 15 mm, Spalt 0,8 mm

Einzelfallprüfung

Die Einführung des Laserstrahlschweißens in den Stahl- und Apparatebau kann in Auswertung der durchgeführten Untersuchungen nicht unmittelbar erfolgen, sondern muss immer in Einzelfallprüfung geschehen. Erst eine geringe Anpassung der Nahtvorbereitung in Richtung des technischen Nullspalts sowie der Einsatz von Zusatzwerkstoffen (direkt in den Laserprozess oder als Kopplung mit Lichtbogenprozess als Laser-MSG-Hybrid-schweißen) können als individuelle Lösungen betrachtet werden.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Nutzung von Potentialen höherfester Stähle durch Schweißprozessoptimierung und Entwicklung neuer lokaler Bemessungskonzepte

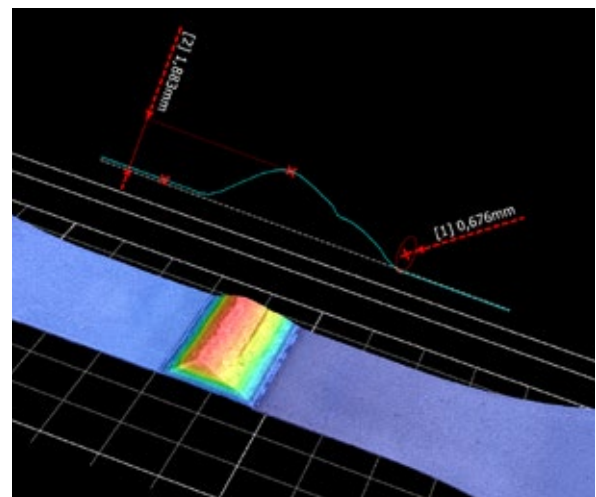
Durch den Einsatz von höherfesten Stählen werden in vielen Anwendungsbereichen zahlreiche Möglichkeiten eröffnet: Im Automobilbau können durch die hohe Zugfestigkeit in den relevanten Karosseriebereichen die Sicherheit erhöht und Leichtbau betrieben, im Kranbau, insbesondere bei niedrig-zyklischer Belastung, die maximale Traglast und dadurch die Wirtschaftlichkeit verbessert und z. B. im Brückenbau architektonisch neue Konzepte verwirklicht werden. Diese Möglichkeiten werden durch die hohe statische Festigkeit erreicht.

Bei hoch-zyklisch beanspruchten Komponenten kann dieses Potential jedoch in den meisten Fällen nicht genutzt werden. Der Grund hierfür ist, dass üblicherweise als kostengünstiges Fügeverfahren das MAG-Schweißen zum Einsatz kommt. Durch das Schweißen werden jedoch scharfe Kerben eingebracht, die zu einer Unabhängigkeit der Schwingfestigkeit von der Werkstofffestigkeit führen. Die Motivation des Forschungsvorhabens war es, dieses Problem auf zwei Stufen zu lösen: Es wurde einerseits eine Optimierung von Verfahren zum Schweißen von hochfesten Stahl-Werkstoffen angestrebt, so dass das Potential dieser Stähle in Bezug auf die Schwingfestigkeit durch eine gezielte Steuerung des Schweißprozesses nutzbar gemacht werden kann. Zudem sollten Bewertungsverfahren weiterentwickelt werden, mit denen die Schwingfestigkeit derartiger Schweißverbindungen unter Berücksichtigung der Werkstoffhärte bewertet werden kann. Bei den schweißtechnischen Untersuchungen wurde bewusst auf konventionell verfügbare Verfahren zurückgegriffen, die auch in jedem kleineren oder mittelständigen Unternehmen zur Verfügung stehen. Die im Projekt erzielten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Eine Verbesserung der Schwingfestigkeit konnte durch optimierte Schweißparameter für das MAG-Schweißen nicht erreicht werden. Durch Schweißnahtnachbehandlungen wie bspw. WIG-Wiederaufschmelzen oder Kugelstrahlen konnte die Schwingfestigkeit deutlich gesteigert werden.
- Es hat sich gezeigt, dass bei der Verwendung höherfester Stähle auch höhere Ermüdungsfestigkeiten erzielbar sind, jedoch ist dies nicht immer der Fall. Dies ist darauf

zurückzuführen, dass die Variation der Schweißparameter große Unterschiede in äußeren geometrischen Merkmalen (Verzug, Nahtübergangsradius, etc.) zur Folge hat, die sich wiederum signifikant auf die Ermüdungsfestigkeit auswirken. Insbesondere die Schweiß-eigenspannungen haben sich als großer Einflussparameter herausgestellt. Diese können zwar methodisch mit in die Schwingfestigkeitsbewertung integriert werden, sind jedoch in der Konstruktionsphase nur sehr schwer zu quantifizieren.

- Die Ergebnisse der Referenzproben zeigen, dass die Industrie diese Potentiale schon nutzt. Trotzdem besteht die Gefahr, dass auch dort die geometrischen Merkmale variieren können. Aus diesem Grund kann eine globale Anhebung der Beanspruchbarkeit bei der Verwendung höherfester Stähle nicht empfohlen werden. Hierzu fehlen aktuell noch Möglichkeiten, wie die Schweißnahtqualität automatisiert und reproduzierbar im Hinblick auf die Schwingfestigkeit quantifiziert werden kann.
- Es wurde ein Bewertungskonzept auf Grundlage von Effektivspannungen entwickelt, welches das Schwingfestigkeitsverhalten geschweißter Proben durch Berücksichtigung der Härte am Versagensort zuverlässig beschreiben kann.



Topografiescan Schweißnaht

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Qualitätssicherung im Mobilkranbau und normative Umsetzung – „QSMobil“

Bei der Herstellung von Mobilkränen werden Stähle mit höchsten Festigkeiten eingesetzt. Dies gilt insbesondere für die Ausleger und Gittermasten. Die schweißtechnische Verarbeitung ist weitestgehend geklärt. Unsicherheiten bestehen erstens bei der Dimensionierung der Bauteile und bei der Qualitätssicherung in der Fertigung darin, dass die Schweißverbindung nicht die Festigkeit und Zähigkeit des Grundwerkstoffs erreicht. Ebenfalls bisher unzureichend betrachtet wurde zweitens die Auswirkung innerer Unregelmäßigkeiten auf die Tragfähigkeit von Schweißverbindungen an hochfesten Stählen. Diesen Themenstellungen wurde sich im Projekt QSMobil gewidmet.

Es wurden Untersuchungen zum maximal möglichen Festigkeits- und Zähigkeitsabfall im Bereich der Schweißverbindungen durchgeführt. Diese beinhalteten sowohl das Fertigen des Probenmaterials als auch die Prüfung. Zusätzlich wurde Probenmaterial erstellt, das innere Unregelmäßigkeiten enthielt, die nach aktuell gültigem Regelwerk (ISO 5817) zulässig wären. Mittels zerstörender Prüfung wurde geklärt, ob die festgeschriebenen Grenzen für Unregelmäßigkeiten auf Schweißverbindungen an hochfesten Stählen übertragbar sind.

Während der Projektbearbeitung wurde zunächst ein Normentwurf für die Qualitätssicherung bei schweißtechnischen Arbeiten im Mobilkranbau erarbeitet. Da der Vorstoß der Mobilkranbauer gescheitert ist, diesen Sachverhalt in das europäische Regelwerk einzubringen, wurde ihr Anliegen der Arbeitsgruppe A5 des Ausschusses für Technik im DVS e. V. vorgetragen. Hier wurden die Projektergebnisse im „Merkblatt DVS 1715: Anforderungen an Betriebe für die schweißtechnische Herstellung von Bauteilen für Mobilkrane“ zusammengefasst und veröffentlicht.

Als universitärer wissenschaftlicher Partner im Projekt agierte die Hochschule Mittweida, Fakultät Ingenieurwissenschaften.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Rückbildung schweißinduzierter Entfestigungen in der Wärmeeinflusszone von Sonderbaustählen mit erhöhter Verschleißbeständigkeit durch induktive Wärmebehandlungsmaßnahmen

Verschleißbeständige Stähle zählen neben den hochfesten Vergütungsbaustählen und den ballistischen Sicherheitsstählen zu den Sonderwerkstoffen der aktuell erhältlichen Stahlsorten. Sie zeichnen sich unter anderem durch eine feinkörnige Mikrostruktur, welche eine hohe Härte mit sich bringt und diese Materialien daher für hochausgenutzte und unter Verschleißbeanspruchungen stehende Konstruktionen qualifiziert. Ihre metallurgischen Eigenschaften bedingen eine stark eingeschränkte Eignung zum Schmelzschweißen und ihre schweißtechnische Verarbeitung gilt daher als anspruchsvoll. Die technischen Herausforderungen bei der schweißtechnischen Verarbeitung von hochfesten Sonderbaustählen machen deutlich, dass für eine optimale Ausnutzung des Eigenschaftspotentials dieser Werkstoffe eine gezielte Wärmebehandlung erforderlich ist. Das Ziel des in durchgeführten Forschungsprojektes bestand demnach in der Erarbeitung eines möglichen nachträglichen Wärmebehandlungsverfahrens zur Wiederherstellung der mechanisch-technologischen Eigenschaften in der Wärmeeinflusszone von insbesondere Sonderbaustählen mit erhöhter Verschleißbeständigkeit. Damit sollte neben Festigkeits-, Dehnungs- und Zähigkeitseigenschaften insbesondere die durch die thermische Wirkung des Schweißprozesses verminderte Verschleißbeständigkeit wieder auf Werte angehoben werden, die dem unbeeinflussten Lieferzustand entsprachen.

Die durchgeführten Untersuchungen mit hochfesten verschleißbeständigen Stählen haben gezeigt, dass sich durch gezielte, nachträglich durchgeführte Wärmebehandlungen, die Eigenschaften des Grundwerkstoffes rekonstruieren lassen. Besonderes Augenmerk lag dabei auf der lokalen, ortsveränderlichen Anwendbarkeit der Gerätetechnik. So wurde das Induktionsverfahren mittels Tiefeninduktion an eigens dafür vorbereiteten Schweißproben qualifiziert. Dadurch kann perspektivisch bei der Wiederherstellung der Verschleißbeständigkeit solcher Werkstoffe auf energieintensive Großgerätetechnik, z. B. stationäre industrielle Wärmebehandlungsöfen und die damit verbundenen

aufwändigen Wärmebehandlungstechnologien verzichtet werden. Darüber hinaus stellten die für die Erzeugung der Versuchsschweißungen notwendigen Arbeitsproben eine wertvolle Erweiterung für die Auswahl geeigneter Schweißzusätze und Parameter für die verwendeten Grundwerkstoffe dar. Die daraus abgeleiteten Prozessdaten können Projektpartnern und Anwendern unmittelbar bereitgestellt werden und fließen in aktuelle Ausbildungsinhalte ein.

Letztlich konnte durch die im Rahmen des FuE-Projektes durchgeführten werkstofftechnischen Untersuchungen gezeigt werden, dass der Effekt der thermisch bedingten Entfestigung beim Schweißen von hochfesten Sonderstählen durch die Anwendung lokaler Wärmebehandlungsmaßnahmen gemindert werden kann. Dabei konnte sowohl der Selbstabschreckeffekt infolge der Anwendung von Strahlschweißprozessen als auch der Einfluss der Abkühlbedingungen beim Durchlaufen des Umwandlungsintervalls der Eisenbasiswerkstoffe effizient genutzt werden. Zu diesem Zweck wurden umfangreiche konduktive Schweißsimulationsversuche an verschiedenen kommerziellen Stahlsorten durchgeführt. Im Ergebnis war zu beobachten, dass die Abkühlgeschwindigkeit maßgeblichen Einfluss auf die Reduzierung der Oberflächenhärte dieser Werkstoffe hat. Da die Bildung des für die Verschleißfestigkeit verantwortlichen Härtegefüges Martensit an die diffusionslose Transformation aus dem Hochtemperaturbereich gebunden ist, konnte experimentell ermittelt werden, bis zu welcher Abkühlgeschwindigkeit diese Umwandlung unterbunden wird. Mit diesen Erkenntnissen können die bisher für diese Stähle angewendeten Parameter für die Abschätzung der Vorwärmtemperatur nach dem bekannten t-8/5-Konzept erweitert und angepasst werden. In der Folge entstanden Schweißprozesse mit darauf zugeschnittenen Nachbehandlungsmaßnahmen, welche für beispielhafte Stähle mit hoher Verschleißfestigkeit ein optimales Verhältnis zwischen sicherer schweißmetallurgischer Bewertung und ausreichend hoher Oberflächenhärte ergeben.

Gefördert durch:



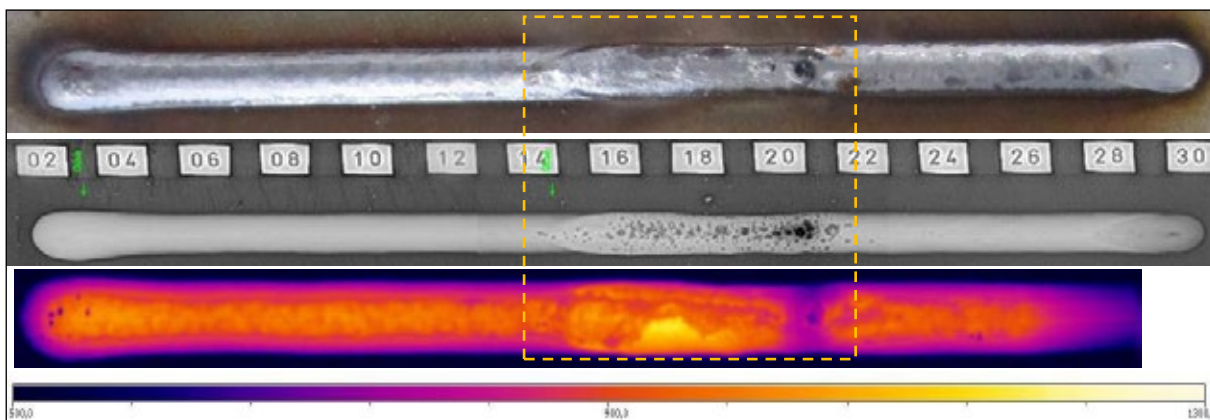
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Vollautomatisiertes, multimodales Inspektionssystem für Schweißnahtunregelmäßigkeiten an Kehlnähten mittels Thermografie (VOLneTT)

In diesem Kooperationsprojekt mit der TU Ilmenau und den Industriepartnern SIBAU Genthin GmbH & Co. KG und DÖGEL GmbH wurde ein Schweißtraktor entwickelt, der neben der klassischen MSG-Schweißtechnik ein inline Prüfsystem zur kontaktlosen Messung der Schweißnahtqualität an Kehlnahtverbindungen beherbergt. In 24 Monaten Projektlaufzeit wurde eine Kombination aus passiver Thermografie und VIS Zeilenscan-Kamera zusammengestellt, die von einer übergeordneten Recheneinheit gesteuert wird. Zusätzlich zu den kontaktlosen Messdaten werden auch die anliegenden Schweißparameter aufgezeichnet. Die Auswertung und Archivierung der Daten erfolgt in Echtzeit nach Abschluss der Schweißnaht. Im Rahmen des Projektes konnten Zulässigkeitsgrenzen für relevante oberflächliche und innere Unregelmäßigkeiten (z.B. A-Maß, Nahtübergang, Nahtüber- bzw. Nahtunterwölbung,

Nahtsymmetrie, Poren, Flankenbindefehler, Risse etc.) entsprechend DIN EN ISO 5817:2014-06 Bewertungsgruppe B definiert werden und somit eine sichere Detektion dieser Unregelmäßigkeiten gewährleistet werden.

Die Auswertung der Messdaten wird durch mathematische Algorithmen, die in der OpenSource Programmierumgebung PYTHON definiert wurden, umgesetzt und können somit stetig angepasst und optimiert werden. Die Erweiterung des Systems um eine KI, wie zum Beispiel ein selbstlernendes System, ist theoretisch möglich. Es wurde ein voll funktionsfähiger Prototyp gebaut, der nach Abschluss des Projektes im Fertigungsalltag der Fa. SIBAU Genthin GmbH zum Einsatz kommt. In einem Folgeprojekt soll dieser Traktor mit der zugehörigen Mess- und Steuerungstechnik weiterentwickelt werden.



Porenerzeugung durch Schutzgasmanipulation (VIS-, RT-, TT-Aufnahme), Temperatur T in [°C]

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Höhepunkte und Ereignisse der besonderen Art:

Vom Besuch des Vizekanzlers über den ersten Millennium-Schweißfachingenieur bis zum 500. Teilnehmer KOR-Schein Nachschulung

Besuch des Vizekanzlers und Bundesministers für Finanzen Olaf Scholz

Gesprächsrunde mit Vertretern aus Wirtschaft und Industrie

Bei seinem Besuch am 1. Juni 2021 in der SLV Halle GmbH stellte sich der Bundesfinanzminister und Vizekanzler Olaf Scholz Fragen zu aktuellen wirtschaftspolitischen Themen. Neben Dr. Katja Pähle, Spitzenkandidatin der SPD zur Landtagswahl in Sachsen-Anhalt, Dr. Karamba Diaby, MdB, und Dr. Roland Boecking, Hauptgeschäftsführer des DVS, waren Gäste aus KMU und Institutionen der Stadt Halle in den Großen Hörsaal der SLV Halle eingeladen. Der Geschäftsführer der SLV Halle und Präsident der IHK Halle-Dessau, Prof. Dr.-Ing. Steffen Keitel, begrüßte den Minister und die Gäste. In seinen Ausführungen verwies er besonders auf das Förderprogramm INNO-KOM für rechtlich selbständige gemeinnützige externe Industrieforschungseinrichtungen, zu denen die SLV Halle gehört. Die Politik müsse sich dafür einsetzen, dass dieses Förderprogramm für Innovationskompetenzen gestärkt und langfristig fortgesetzt wird. Gerade für nicht grundfinanzierte Forschungseinrichtungen ist dieses Programm eine gute Gelegenheit, neue Technologien zu entwickeln und zur Stärkung des Standortes Deutschland als Innovationstreiber beizutragen. Eines der Alleinstellungsmerkmale der SLV Halle sei es, die gewonnenen Forschungsergebnisse direkt in die Lehre zu überführen und allen Unternehmen, die fügetechnische Technologien einsetzen, zugänglich zu machen.

Nach einer kurzen Vorstellung der SLV Halle GmbH und Erläuterung ihrer geschäftlichen Tätigkeiten hielt der Bundesfinanzminister ein Grußwort. Er zeigte sich begeistert von der Leistungsfähigkeit des DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. und der SLV Halle auf dem gesamten Gebiet der Fügetechnik. Mit der Technologie des Laserstrahl-Orbitalschweißens und den Einsatz dieser Technologie bei der Verlegung von Gashochdruckleitungen (die SLV Halle hat 2016 mehr als einen Kilometer



v.l.n.r. Dr. Karamba Diaby, Matthias Schmidt, Olaf Scholz, Prof. Dr. Steffen Keitel, Dr. Roland Boecking, Dr. Katja Pähle

einer Gashochdruckleitung bei Greifswald mit dieser Technologie geschweißt) sei die SLV Halle „an etwas Großem dran“. Er spielte damit auf die Wasserstofftechnologie bei der Antriebstechnik von E-Mobilen an und die dafür notwendige flächendeckende Versorgung mit Wasserstoff. Die anschließende Fragerunde wurde durch Dr. Karamba Diaby moderiert. Innovative Technologien hautnah – Besuch des Zentrums Generatives Fügen der SLV Halle



Der Minister Olaf Scholz mit Prof. Dr. Steffen Keitel auf dem Weg zum ZGF - Zentrum für Generatives Fügen



Georg Trench demonstriert Bauteile aus dem Laser-Draht-Verfahren

Beim Besuch des Zentrums Generatives Fügen der SLV Halle, das im November 2019 eröffnet wurde, konnten der Minister und die Gäste die innovative und technisch hoch anspruchsvolle Technologie des Additive Manufacturing (AM) mittels Lichtbogen-Draht- und Laser-Drahttechnik kennen lernen. Die SLV Halle hatte im Jahr 2018/2019 ca. 3,6 Mio. Euro in die Errichtung dieses Technologiezentrums investiert, gefördert mit Mitteln des Landes Sachsen-Anhalt und der EU. Das so genannte „formgenaue Schweißen“ ist schon seit Jahrzehnten Bestandteil der Forschungsaktivitäten in der SLV Halle.

Der Minister konnte die vollautomatisierte Anlagentechnik während des Prozesses begutachten. Die Forschungsingenieure der SLV Halle erläuterten dabei den Gästen die Funktionsweise der einzelnen Anlagen und die technologischen Abläufe. Wie dies die Arbeitswelt des Schweißens verändert, wurde anschaulich demonstriert.

Der Besuch des Ministers war leider viel zu kurz, es gäbe noch viele interessante Dinge zu zeigen. Nicht zuletzt war es wichtig zu demonstrieren, welches innovative Potential in den Füge-technologien steckt und das eine Weiterführung der Forschungstätigkeiten auf diesem Gebiet von größter Wichtigkeit ist.



Unter Anleitung von Axel Börnert testet Olaf Scholz einen Schweißhelm

Erster Millennium-Schweißfachingenieur (SFI) aus der SLV Halle

Seit 1997 führt die SLV Halle in Kooperation mit den sächsischen Hochschulen erfolgreich Lehrgänge zum Internationalen Schweißfachingenieur durch. Nach dem erfolgreichen Abschluss des Lehrgangs in seiner 25. Auflage, wurde mit dem Absolventen Caspar Beyer folgendes Interview geführt:

Herr Beyer, Sie sind am 23. Januar 2000 geboren und haben Ihr duales Studium an der Dresden International University absolviert. Bis zum heutigen Tag sind Sie der jüngste erfolgreich ausgebildete Schweißfachingenieur in der SLV Halle und gleichzeitig der erste Teilnehmer, der im neuen Jahrtausend geboren wurde. Welche Intention hatten Sie, den Lehrgang zum Schweißfachingenieur zu besuchen?

Ich persönlich bin durch meine Firma zu dem Lehrgang gekommen. Im Rahmen meines dualen Studiums war die Weiterbildung zum SFI vorgesehen und gehört auch zu meiner Ausbildung. Ich fand das interessant und nicht zuletzt war es auch einer der Gründe, weshalb ich mich für das duale Studium entschieden habe.

Welche beruflichen Perspektiven ermöglicht Ihnen der erfolgreiche Abschluss dieses Lehrgangs?

Für mich bieten sich in meiner aktuellen Firma viele Tätigkeiten, zum Beispiel im Qualitätsmanagement oder in der Baustellenüberwachung, bei denen ich jetzt eingesetzt werden kann und die nötigen Kompetenzen besitze, die in der Schweißtechnik gefordert sind.

Würden Sie anderen empfehlen, ebenfalls diesen oder einen ähnlichen Lehrgang zu absolvieren?

Ich bin mir sicher, dass dieser Lehrgang für jeden, der ein Interesse für Schweißtechnik hat und sich in dem Bereich weiterbilden möchte, ein sehr guter Lehrgang ist, der viel zu bieten hat.

Würden Sie es wieder tun?

Ja, ich glaube schon.

Sie glauben schon?

Ja, doch (lacht). Ich habe einiges an Wissen zur Schweißtechnik gelernt, was einerseits beruflich notwendig ist, und andererseits für mich persönlich interessant war. Es ist anspruchsvoll, man darf es nicht unterschätzen, aber die Voraussetzung für den Lehrgang ist ein abgeschlossenes



v.l.n.r. Adam Kassawat, Vorsitzender der Prüfungskommission, Caspar Beyer, Silvio Schulz, Abt.-Ltr. Theoretische Ausbildung

Studium. Ich glaube, wer ein Studium geschafft hat, schafft das danach auch noch. Ich würde mich also der Herausforderung noch mal stellen

Wie hat es Ihnen gefallen?

Für mich persönlich und für uns alle war es in dem Jahr natürlich eine Herausforderung, wegen der Coronapandemie und den damit einhergehenden Einschränkungen die Praxisphasen nur eingeschränkt zu erleben und den Lehrgang als Fernlehrgang zu absolvieren. Es wäre schön gewesen, während des Praktikums auch hier in Halle zu sein und ein bisschen mehr zu erleben, aber ich glaube, dass es den Umständen entsprechend trotzdem alles gut geregelt wurde. Das Praktikum konnten wir glücklicherweise trotzdem machen, was ich sehr interessant und lehrreich fand. Hier wurden die praktischen Inhalte gut vermittelt. Insgesamt hat mir diese Kombination aus Praxis und Theorie sehr gut gefallen.

Hatten Sie seitens Ihres Unternehmens Unterstützung während des Lehrgangs?

Ja, ich wurde zum einen natürlich finanziell unterstützt und darüber hinaus hat unsere Firma die Organisation wie Anreise und Mietwagen übernommen.

Inhaltlich standen mir die Ausbilder der SLV Halle als erste Ansprechpartner für Fragen zur Verfügung. In meiner Firma habe ich natürlich auch Ansprechpartner und ich gebe mein erworbenes Wissen jetzt gerne an die Kollegen weiter.

Vielen Dank für Ihre Zeit und die Möglichkeit für dieses Interview. Wir wünschen Ihnen weiterhin viel Erfolg.

Unser 500. Teilnehmer KOR-Schein Nachschulung

Darius Stanczyc, Geschäftsführer der cteam Netzservice GmbH, hatte in der Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt Halle GmbH im Jahr 2015 seine Erstausbildung zum Erwerb des KOR Scheines nach den Richtlinien des Ausbildungsbeirates beim Bundesverband Korrosionsschutz e. V. erfolgreich abgeschlossen. Zur Aufrechterhaltung seiner Ausbildung nahm Herr Stanczyc seit dem regelmäßig an Nachschulungen zum KOR Schein teil und wurde am 03.03.2021 zu unserem 500. Teilnehmer zur standardmäßigen Verlängerung seines KOR Scheines.

Die cteam Netzservice GmbH hat neben ihrem Leistungsportfolio zur Gründung und Fundamentsanierung vor allen Dingen das Auswechseln und Montieren von Konstruktionsteilen an Hochspannungsmasten in ihrem Programm. Der Korrosionsschutz unter Einhaltung der umweltgerechten Handhabung bei Oberflächenvorbereitung und Beschichtung ist ein nicht unwesentlicher Bestandteil des europaweit agierenden Unternehmens.

Unter Beachtung der augenblicklich gültigen, strengen Hygienemaßnahmen, fand im März 2021 die Schulung zur Verlängerung des KOR-Scheines nach ZTV-ING Teil 4, Abschnitt 3 mit anschließender Prüfung (15 Multiple-Choice-Fragen) statt.

Standen in den vorangegangenen Jahren die Schulungen unter dem Einfluss des überarbeiteten Regelwerks DIN EN ISO 12944 Korrosionsschutz durch Beschichtungen im Stahlbau, so werden ab diesem Jahr zusätzlich folgende Schwerpunkte mit in die Schulung übernommen:

- Inhalte und Änderungen der ZTV-ING Teil 4, Abschnitt 3 nach Veröffentlichung der überarbeiteten Fassung von 2021-03
- Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (Ausgabe 2019)
- Korrosionsschutz durch Feuerverzinken mit den Anforderungen der DAST-Richtlinie 022
- Korrosionsschutz von Schraubenverbindungen



v.l.n.r. Darius Stanczyc, Steffen Wagner

Ausblick

Stabile Ergebnisse prägten das Geschäftsjahr 2021, die vielfältigen Effekte der Pandemie auf die Tätigkeiten der SLV Halle konnten im Geschäftsjahr 2021 überzeugend bewältigt werden. Wie stellt sich die Zukunft dar?

Bewusste Nutzung disruptiver Prozesse

Die Schweißtechnik wird mehr noch als bisher ein Bestandteil der Füge-technik. Ihre stoffschlüssigen Verbindungen müssen sich dem Wettbewerb um Kosten, Funktion, Umweltbelastung und Energieverbrauch stellen. Modelle der Plattformökonomie im Internet werden auch vor der Schweißtechnik nicht Halt machen und führen zu neuen Geschäftsmodellen. Diesen Tendenzen muss sich die SLV Halle anpassen und dabei disruptive Prozesse nicht nur akzeptieren, sondern sie bewusst suchen. Dabei spielt die Digitalisierung eine wichtige Rolle.

Vielfältige Forschungsthemen im Visier

Dank unserer umfassenden Aktivitäten zur Erarbeitung von Projektideen in den vergangenen Jahren wird sowohl in der öffentlich geförderten Forschung als auch in der Industrieforschung ein Zuwachs erwartet. Einige daraus entstandene Projektanträge sind inzwischen bewilligt worden. Weitere Projekte stehen kurz vor ihrer Bewilligung.

Konzeption gezielter Ausbildungsangebote

Die von den Marktteilnehmern erwarteten Dienstleistungen in qualitativ hochwertiger Form flexibel und kundenspezifisch anzubieten, ist auch im Jahr 2022 die geeignete Strategie, um unsere gesteckten Ziele zu erreichen. Die SLV Halle wird den Markt weiterhin gründlich beobachten und alle Kundenanforderungen genauestens bewerten. Schwerpunkt geschäftlicher Aktivitäten ist die Aus- und

Weiterbildung werkstoff- und fūgetechnischen Personals im In- und Ausland. Die direkte Verbindung von Lehre und Forschung in der Fūgetechnik bleibt dabei ein bedeutendes SLV-Alleinstellungsmerkmal. Die Entwicklung neuer Ausbildungsangebote wird ebenso zum unternehmerischen Erfolg beitragen.

Erstellung des SLV-Campus bis 2023

Nach dem Erwerb des Grundstücks Kōthener StraÙe 33 galt es 2019, Konzepte für die Belegung des Areals zu entwickeln: eine bedeutsame Aufgabe für die kommenden Jahre. Die Feinplanung zum mittlerweile bewilligten SLV-Campus im Jahre 2020 wurde durch den Erwerb des Grundstückes von der Stadt Halle ermöglicht: Hier entsteht eine Bündelung aller Ausbildungsbereiche, ein kompakter Raum mit kurzen Wegen und verbessertem Service. Die Fertigstellung erfolgt bis 2023, konform zum vorliegenden Zuwendungsbescheid.

Gesamtprognose für das Jahr 2022

Insgesamt ist die prognostizierte Entwicklung der SLV Halle für das Jahr 2022 als tendenziell positiv zu bezeichnen. Trotz der pandemischen, ökonomischen und politischen Herausforderungen sowie der verhaltenen Stimmungslage in der deutschen Wirtschaft blicken wir mit Zuversicht in die geschäftliche Entwicklung für die SLV Halle. Die gesamte Belegschaft arbeitet aktiv und kontinuierlich an der Erreichung der anvisierten Ziele.



Glossar zum Jahresrückblick

- A** **AG SP:** Arbeitsgruppe »Schulung und Prüfung« des DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.
- Akkreditierung:** Eine allgemein anerkannte Instanz bescheinigt das Erfüllen bestimmter Eigenschaften.*
- Auditierung:** Etwas als externer Prüfer auf die Erfüllung bestimmter [Qualitäts]standards hin bewerten und anschließend zertifizieren.*
- AVGS:** Aktivierungs- und Vermittlungsgutschein der Agentur für Arbeit oder des Jobcenters.
- C** **CAM:** Computer-aided manufacturing; rechnerunterstützte Fertigung.
- E** **ECWRV:** European Committee for Welding of Railway Vehicles.
- EN:** Europäische Normen; ratifizierte Regeln, die durch einen öffentlichen Normungsprozess entstanden sind.
- F** **Fügetechnik:** das dauerhafte Verbinden von mindestens zwei Bauteilen.*
- I** **Inhouse-Schulungen:** Schulungen im eigenen Unternehmen.
- IWE:** International Welding Engineer.
- K** **KOR-Schein:** Qualifikationsnachweis für Korrosionsschutzarbeiten.
- M** **Metallographie:** Teilgebiet der Metallkunde, das mit mikroskopischen Methoden Struktur und Eigenschaften der Metalle untersucht.*
- Metallurgie:** Wissenschaft von der Gewinnung der Metalle aus Erzen.*
- MSG-Schweißen:** Metallschutzgasschweißen.
- N** **NAS:** DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren des DIN – Deutsches Institut für Normung e. V.
- NWT:** DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie.
- P** **pathe:** Ein Netzwerk für passive Thermographie, ein zerstörungsfreies Prüfverfahren für thermisch gefügte Bauteile.
- S** **SEP:** STAHL-EISEN-Prüfblätter (SEP) des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute.
- T** **TOFD:** Time of Flight Diffraction; Beugungslaufzeittechnik, dient der Schweißnahtprüfung, Prüfmethode beim Bau von Prozessanlagen und Rohrleitungen.
- W** **WPS:** Welding Procedure Specification; Daten für Schweißverfahren nach beglaubigter Schweißvorschrift.
- Z** **ZTV-ING:** Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten.
- ZP:** Zerstörende Prüfung.
- ZfP:** Zerstörungsfreie Prüfung.

* **Quelle:** »Duden: Die deutsche Rechtschreibung.«, Bibliographisches Institut GmbH.

Kontakte zur fachlichen Erstberatung

Abteilung	Telefon	E-Mail
	+49 345 5246 -	
Geschäftsführung	- 100	gf@slv-halle.de
Werkstofftechnik	- 200	wt@slv-halle.de
Qualitätssicherung	- 300	qs@slv-halle.de
Aus- und Weiterbildung	- 400	auw@slv-halle.de
Forschung und Entwicklung	- 500	fue@slv-halle.de
Marketing	- 600	marketing@slv-halle.de
EDV	- 700	software@slv-halle.de
Lehrgangsanmeldung	- 900	anmeldung@slv-halle.de
Betriebsstätte Dresden	+49 351 88342-716	dresden@slv-halle.de
Betriebsstätte BTZ Bernburg	+49 3471 34678-0	bernburg@slv-halle.de

Impressum

Herausgeber

SLV Halle GmbH
Köthener Straße 33a
06118 Halle (Saale)

T +49 345 5246-0

www.slv-halle.de
halle@slv-halle.de

Verfasser

SLV Halle GmbH

Satz und Redaktion

Sven Noack
Daniel Proschek
Annalena Schwieger

Erscheinungsjahr

2022

Bildnachweis

SLV Halle GmbH

Cover: © 123rf.com, wi6995

Seite 9: © 123rf.com, kzenon

Seite 13: © Arcadis Germany GmbH

Seite 21: © 123rf.com, herraez

Seite 31: © 123rf.com, bogdanhoda

WISSENSCHAFT LÖSUNGEN



ZUSE-GEMEINSCHAFT
FORSCHUNG, DIE ANKOMMT.

ZUSE-GEMEINSCHAFT ALS STARKER TRANSFERPARTNER

JAHRESRÜCKBLICK 2021

Unser Institut gehört neben rund achtzig weiteren Forschungseinrichtungen der Deutschen Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e.V. an. Die Zuse-Gemeinschaft ist ein branchenübergreifender, außeruniversitärer und technologieoffener Forschungsverbund. Als gemeinnütziger, praxisnaher Transferpartner von Unternehmen übersetzt er Erkenntnisse der Wissenschaft in anwendbare Technologien.

Das Jahr 2021 war – neben der Corona-Pandemie – von der Bundestagswahl geprägt, politische Kommunikation daher ein beherrschendes Thema in unserem Verband. Viele Mitgliedsinstitute der Zuse-Gemeinschaft öffneten ihre Türen für lokale Vertreter der Politik und stellten ihre erfolgreichen Transferprojekte und Innovationen vor.

Am 1. Dezember konstituierte sich der Senat der Zuse-Gemeinschaft neu: Eine Woche zuvor hatte die Mitgliederversammlung der Zuse-Gemeinschaft die MdB Yasmin Fahimi (SPD), MdEP Nicola Beer (FDP), MdB Melis Sekmen (Bündnis 90/Die Grünen), MdB Antje Tillmann (CDU) und MdB Dr. Petra Sitte (DIE LINKE) in den Senat gewählt. Dem maßgeblichen Beratungsgremium der Zuse-Gemeinschaft gehören 19 Mitglieder an, davon fünf Vertreterinnen und Vertreter aus Bundestag und Europäischem Parlament. Unter den Vertretern der Wirtschaft wurde Paavo Günther vom Unternehmen Havelmi und Michael Münch von der Firma SONOTEC neu in den Senat gewählt.

Die beiden Förderprogramme „Innovationskompetenz INNO-KOM“ und Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF) des Bundeswirtschaftsministeriums durchliefen im Jahr 2021 eine überaus erfolgreiche Evaluierung. Die Richtlinien sind wichtige Instrumente der Forschungs- und Innovationsförderung in Deutschland. Die Zuse-Gemeinschaft tritt für die bundesweite Öffnung des Förderprogramms INNO-KOM ein, weil Innovationen meist in überregionaler Kooperation verwirklicht werden. Dies bestätigen auch die Evaluierungsergebnisse.

Die Bioökonomie gewinnt als eines von mehreren wichtigen Forschungsfeldern in der Zuse-Gemeinschaft immer mehr an Gewicht. So wuchs der Cluster Bioökonomie des Verbandes mit dem Beitritt der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin (VLB) e.V. auf nunmehr 20 Mitglieder an. Unter dem Leitmotiv „Forschen mit der Natur“ arbeiten die Mitglieder des Clusters Bioökonomie als informeller Zusammenschluss unter dem Dach des Verbandes an der Lösung zentraler gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Aufgaben. Die Bioökonomie umfasst in der Zuse-Gemeinschaft branchenübergreifend die Aktivitäten zur Nutzung biologischer Ausgangsstoffe und deren Produkte von der Bereitstellung und Aufbereitung von Rohstoffen über die Entwicklung von Verfahren und Produkten bis hin zur Verbreitung von Wissen und Dienstleistungen.

Weitere Informationen finden Sie unter:

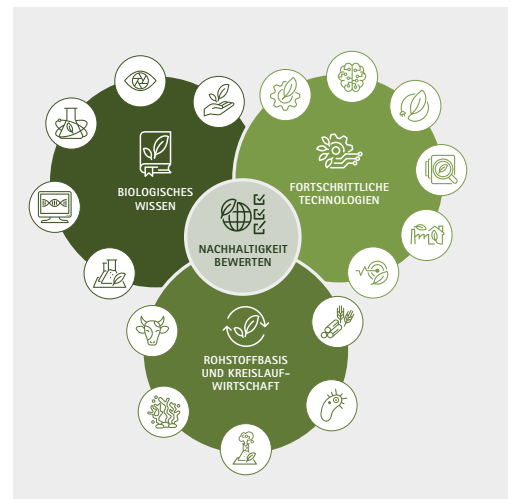
www.zuse-gemeinschaft.de · twitter.com/Zuse_Forschung



*Olaf Scholz zu Besuch in der SLV Halle.
(Bildquelle: SLV Halle)*



*Nicola Beer am DEHEMA-Forschungsinstitut.
(Bildquelle: DEHEMA e.V.)*



Die Kompetenzen im Cluster Bioökonomie der Zuse-Gemeinschaft. Nachhaltigkeit steht im Zentrum. (Grafik: Zuse-Gemeinschaft)

