

# Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH



## Geschäftsbericht 2003

**GSI** - *joined for welding*  
**GSI** - *schaft Verbindungen*

DVS

## **DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V.**

Der Deutsche Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V. ist mit seiner über 100-jährigen Geschichte und seinen rund 20.000 Mitgliedern einer der großen technisch-wissenschaftlichen Verbände der Bundesrepublik Deutschland. Sein Ziel ist die Förderung und Entwicklung der Schweißtechnik, wobei dieses Anliegen im Zuge einer Neuorientierung auf die verwandten Prozesse erweitert wurde. Er ist fester Bestandteil der weltweiten Organisationen der Schweißtechnik und hat in diesen Gremien hohen Anteil an der Entwicklung von Ausbildungsprogrammen sowie der allgemeinen Weiterentwicklung des Standes der Technik.

Mit dem Beschluss zur Gründung der GSI und dem notariellen Gründungsakt am 5. Juli 1999 schaffte der DVS e.V. als Gesellschafter die Voraussetzungen für eine neue Form der Zusammenarbeit der in der GSI zusammengeführten Institute. Gleichzeitig setzte man damit auch die für die zukünftige Ausrichtung des Verbandes gewollte Differenzierung zwischen operativem Geschäft und Verbandsaktivitäten durch.

Die Gründung der GSI und der in ihr zusammengeführten Ressourcen eröffnet die Chancen für eine noch stärker internationale Ausrichtung im Sinne der Erfordernisse der Industrie und des Handwerkes, für die internationale Handeln wichtiger Bestandteil ihrer Existenzsicherung ist. Damit setzt der DVS die Traditionen fort, die zu seiner Gründung führten.



Dr.-Ing. Adolf Gärtner  
Vorsitzender des Aufsichtsrates  
der GSI mbH

## **GSI - Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH**

Wichtigstes Unternehmensziel der GSI mbH ist es, Partner Nr. 1 in den vielfältigen Belangen der Schneid- und Fügetechnik und aller verwandten Prozesse für die nationale und internationale Wirtschaft zu sein. Dabei liegen die Schwerpunkte in den Bereichen Aus- und Weiterbildung, Qualitätssicherung, Begutachtung, Forschung und Beratung.

Darüber hinaus trägt die GSI mbH Verantwortung für ca. 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Sie ist diesen Verpflichtungen in den nunmehr fünf Jahren ihres Bestehens erfolgreich nachgekommen und setzt damit die Aufgaben der in ihr zusammengeführten einzelnen Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten erfolgreich fort.

Rückblickend darf man feststellen, dass die Integration von derzeit neun Instituten in die GSI weitestgehend abgeschlossen ist und sich diese in ihrer inneren Struktur gefestigt hat. Zunehmend werden die Vorteile des gemeinsamen Handelns durch eine aktive Ressortarbeit der GSI-Niederlassungen deutlich. Doppelarbeit und interner Wettbewerb weichen der Definition gemeinsamer Ziele und ergänzender Angebote am Markt. Dadurch vergrößert sich die Leistungsfähigkeit jeder einzelnen Niederlassung und führt letztlich zu einer umfassenderen und noch kompetenteren Bedienung von Kunden weit über den Rahmen der Schweißtechnik hinaus.

Mit einer in der Bundesrepublik verwirklichten flächendeckenden Präsenz kann die GSI einerseits den regionalen Erfordernissen besser entsprechen, ist andererseits aber sehr flexibel, um auf Marktveränderungen sowie auf neue politische Rahmenbedingungen zu reagieren.

In den nächsten Jahren muss sich die GSI auf der Basis ihrer traditionellen Werte neu am nationalen und internationalen Markt ausrichten und an Wirtschaftskraft gewinnen. Dafür sind die fachkompetenten und leistungsstarken Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die wichtigste Voraussetzung.



Dr.-Ing. Steffen Keitel  
Vorsitzender der Geschäftsführung  
der GSI mbH

### Entstehung und Ziel

Die GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH wurde 1999 vom DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V. zunächst unter Zusammenführung von vier SLVs, Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalten, gegründet.

Die GSI ist eine gemeinnützige GmbH, die neutral für Einzelpersonen, Handwerksbetriebe, Industriefirmen, Behörden und Forschungsgremien arbeitet. Sie ist ein Zusammenschluss von leistungsfähigen schweißtechnischen Einrichtungen mit über 75 Jahren Erfahrung in der Füge-, Trenn- und Prüftechnik. Das Ziel der GSI ist die gemeinsame Ausbildung und Beratung sowie der Technologietransfer im In- und Ausland.

Die GSI ist auf den Gebieten Ausbildung, Beratung, Gutachten, Forschung, Entwicklung und Erprobung tätig. Darüber hinaus strebt sie einen intensiven Technologie-Transfer zwischen dem In- und Ausland an. Damit gewährleistet die GSI ein hohes Maß an Kompetenz auf dem Gebiet der Schweiß-, Trenn- und Prüftechnik.

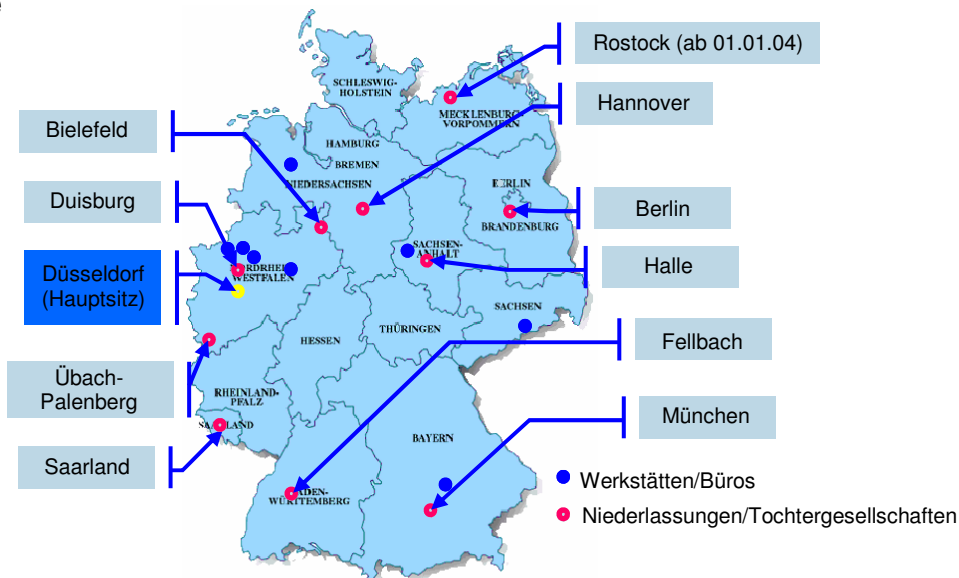
Durch die langjährige Erfahrung in der Schweiß-, Trenn- und Prüftechnik ist die GSI der kompetente Anbieter auf dem Gebiet der theoretischen und praktischen Aus- und Weiterbildung.

Alle Lehrveranstaltungen werden unter Berücksichtigung der bundeseinheitlichen technischen Vorschriften, Normen sowie Richtlinien des DVS, der EWF (European Federation for Welding, Joining and Cutting) sowie des IIW (International Institute for Welding) durchgeführt.

Im Bereich der Beratung ist die GSI durch ihre Nähe gleichermaßen zur Wirtschaft und zur Forschung ein starker Partner im praxisorientierten Wissenstransfer.

Die erfolgreiche Arbeit im Forschungsbereich der GSI zeigt sich in der Durchführung zahlreicher öffentlich finanzierter Forschungsprojekte und vielfältiger Aktivitäten für die Wirtschaft im In- und Ausland.

### Standorte



Innerhalb Deutschlands ist die GSI an verschiedenen regionalen Standorten durch Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalten und andere Einrichtungen vertreten.

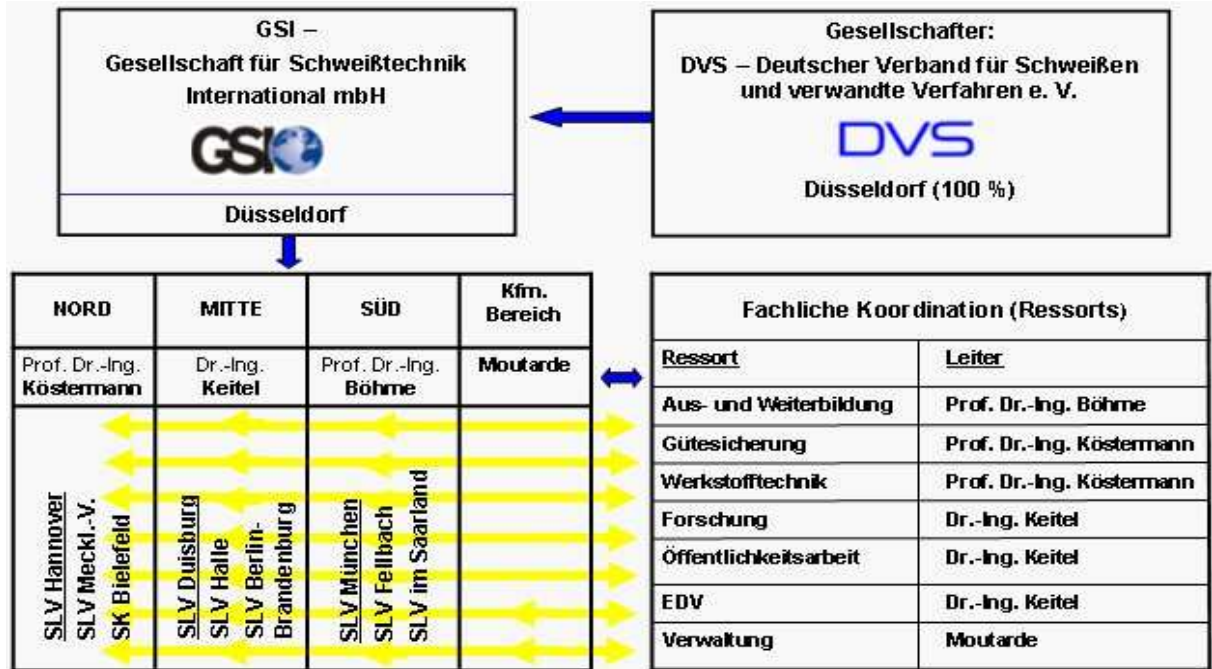
Dadurch ermöglicht die GSI ihre qualitativ hohe Kompetenz in der Schweiß-, Prüftechnik und Qualitätssicherung optimal in den Regionen Deutschlands anzubieten.

# Die GSI im Überblick

## GSI – in Zahlen und Fakten



### Struktur

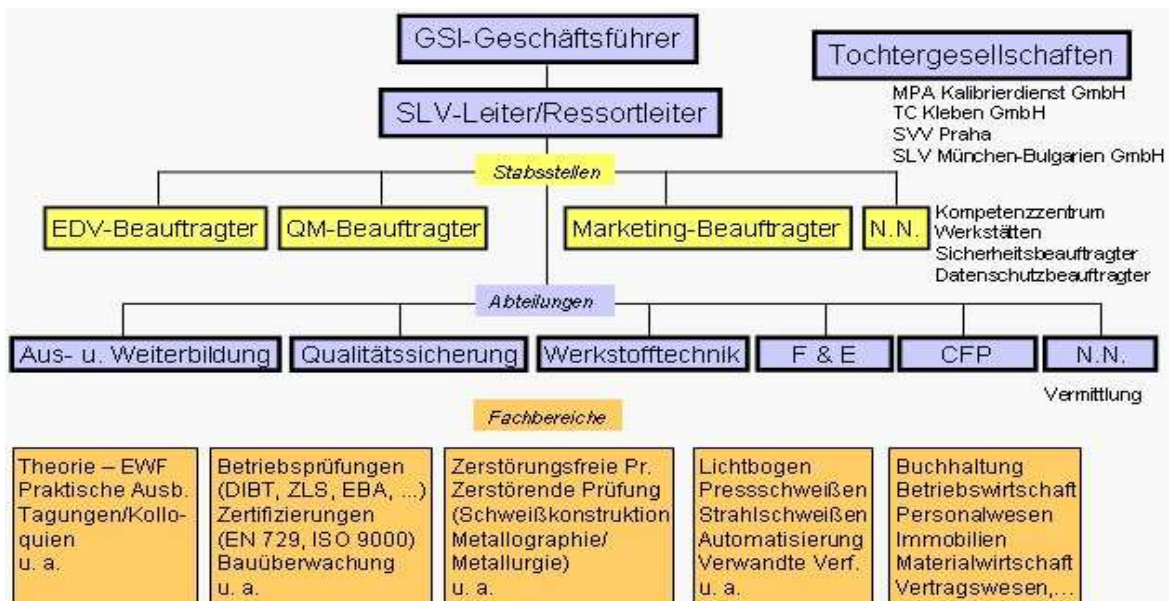


Gültig bis 31.3.2004

Jede Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt untersteht der GSI-Geschäftsführung. Die operative Führung einer Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt unterliegt der jeweiligen örtlichen SLV-Leitung. Die SLV-Leitung wird durch entsprechende Abteilungen in der Umsetzung Ihrer Aufgaben unterstützt.

Die Abteilungen sind im Einzelnen:

- Aus- und Weiterbildung
- Qualitätssicherung
- Werkstofftechnik
- Forschung und Entwicklung (F & E) sowie
- Controlling/Finanzen/Personal (CFP)



Die Abteilungen gliedern sich in einzelne funktionale Fachbereiche, die fachspezifische Schwerpunkte unterstreichen. Neben diesen Fachbereichen verfügt jede Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt je nach Größe über entsprechende Stabsstellen wie Marketing, Qualitätsmanagement und EDV. Diese Struktur und das damit verbundene Leistungsangebot ist an allen Standorten gleich.

### Zahlen und Fakten

Die GSI ist weltweit in über 50 Ländern tätig.

Die GSI beschäftigt rund 550 Mitarbeiter.

Die GSI erwirtschaftet einen Jahresumsatz von rd. 50 Mio. €.

Die GSI umfasst eine Jahresleistung von mehr als:

20.000	Ausbildungen und Prüfungen im Schweißen
1.000	Ausbildungen von Schweißaufsichtspersonen
6.000	Weiterbildungen von Führungskräften
6.000	Betriebszulassungen/Zertifizierungen
2.500	Werkstoff- und Schadensgutachten
180	Forschungs- und Entwicklungsprojekte

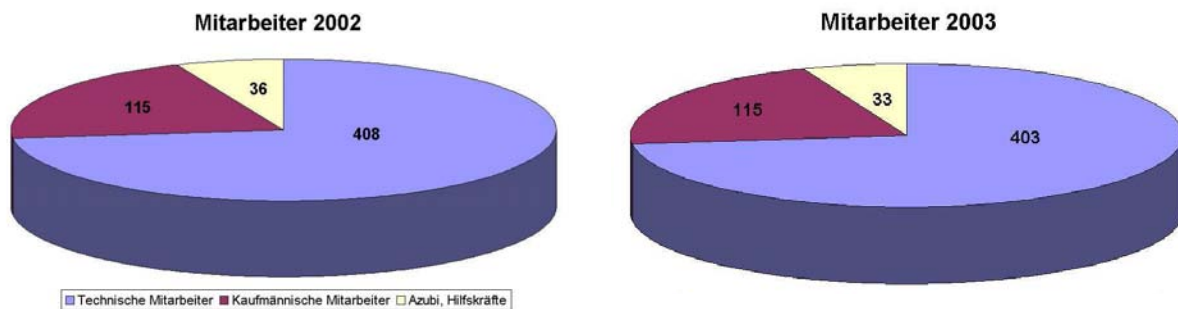
Die GSI bietet ein komplettes Leistungsspektrum in der Schweiß- und Prüftechnik.

Die GSI bietet eine nationale und internationale Präsenz.

Die GSI bietet eine Interessenvertretung in allen wichtigen nationalen und internationalen Gremien der Schweiß-, Prüftechnik und Qualitätssicherung.

### Mitarbeiter

Im Jahr 2003 beschäftigte die GSI ca. 550 Mitarbeiter.



Die Struktur der Mitarbeiter hat sich im Jahr 2003 im Vergleich zum Vorjahr nur marginal verändert. Die graphische Analyse zeigt den hohen Grad der technischen Ausrichtung und das damit verbundene kompakte „Know-how“ innerhalb der GSI-Belegschaft.

Die durchschnittliche Betriebszugehörigkeit innerhalb der GSI liegt bei 12,5 Jahren. Dies weist auf einen sehr hohen Grad an individueller Mitarbeiterkompetenz innerhalb der GSI hin und bedeutet für den GSI-Kunden Kontinuität der Ansprechpartner.

Auch in Zeiten zurückgehender Ausbildungsangebote für Jugendliche konnte die Zahl der Ausbildungsplätze nahezu auf dem Vorjahresniveau gehalten werden. Innerhalb der GSI werden sowohl technische als auch kaufmännische Ausbildungsberufsbilder angeboten.

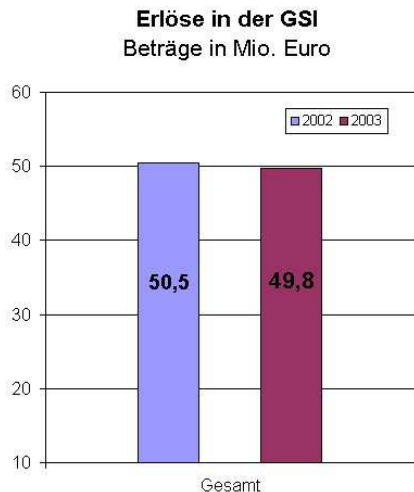
# Die GSI im Überblick

GSI – in Zahlen und Fakten



## Erlöse

Das „Know-how“ und die Praxisorientierung der GSI auf allen Gebieten der Schweiß-, Trenn- und Prüftechnik wird durch den Markt angenommen.

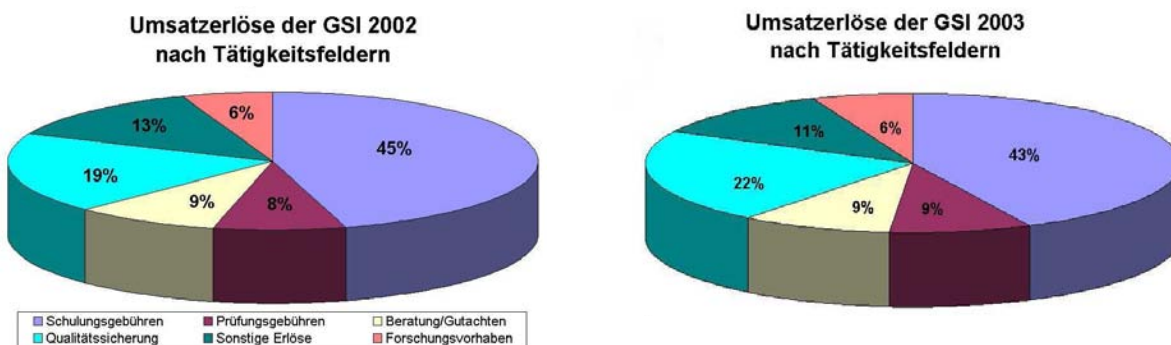


Wie grafisch dargestellt, entwickelten sich die Erlöse in 2003 entsprechend dem wirtschaftlichen Umfeld im Vergleich zum Vorjahr nicht ganz zufrieden stellend. Insgesamt betragen die Erlöse im Jahr 2003 für die GSI 49,8 Mio. €. Im Vorjahr lagen die Gesamterlöse der GSI bei 50,5 Mio. €. Dies ist ein Rückgang um 0,7 Mio. € bzw. - 1,4 %.

Die gesamtwirtschaftliche Entwicklung innerhalb Deutschlands kennzeichnet diese Situation. Ein weiterer Einflussfaktor sind die speziellen Veränderungen im Geschäftsfeld „Ausbildung“. Hier ist besonders erwähnenswert, dass die veränderte Förderungspolitik seitens der Agentur für Arbeit zu rückläufigen Erlösen im Jahr 2003 führte. Diese Auswirkungen werden als nachhaltig eingeschätzt. Die GSI bietet in zunehmendem Maße gezielte Maßnahmen auf dem Gebiet der individuellen und betrieblichen Ausbildung an.

## Tätigkeitsfelder

Der Anteil der einzelnen Tätigkeitsfelder trägt unterschiedlich zum Gesamtergebnis der GSI bei.



Der Anteil der Schulungsgebühren ist im Vergleich zum Vorjahr rückläufig (- 7,2 %). Dies ist auf Veränderungen im Bereich der durch die Bundesagentur für Arbeit geförderten beruflichen Qualifizierung zurückzuführen (Hartz-Reformen). Hier werden zukünftig keine positiven Veränderungstendenzen erwartet. Gleichwohl werden die individuellen und betrieblichen Qualifizierungen als Grundlage des zukünftigen Wachstums gesehen und auch erfolgreich innerhalb der GSI umgesetzt.

Das Aufkommen an Prüfungsgebühren entwickelte sich im Vergleich zum Vorjahr sehr positiv und stieg in Relation zum Vorjahr um 8,9 %. Die Ursache liegt in einer verstärkten Kooperation mit anderen Bildungseinrichtungen. Positiv entwickelte sich auch der Anteil der Qualitätssicherung am Gesamterfolg der GSI (+ 15,5 %). Auf diesem Gebiet werden zukünftige Wachstumspotenziale gesehen und konsequent erschlossen. Der Anteil der Beratungsleistungen bewegt sich nach wie vor auf hohem Niveau. Die Forschungsleistungen bieten weitere Wachstumschancen für die GSI. Mit Blick auf das Vorjahr ergab sich bei den Forschungsleistungen eine Steigerung von 8,8 %. Wachstumspotenziale liegen in der direkten Industrieforschung und in der Beratung von Industriekunden hinsichtlich der technischen Prozessoptimierung.



## Aus- und Weiterbildung Allgemeines

Die Aus- und Weiterbildungsaktivitäten der GSI umfassen die Gebiete Fügen, Trennen, Oberflächenbeschichten sowie verwandte Verfahren. Auch schweißgerechtes Konstruieren, Qualitätssicherung, prüftechnische Ausbildung und zuordenbare rechtliche Fragestellungen werden mit einbezogen. Das breite Spektrum unseres Leistungsangebotes betrifft sowohl die fachtheoretische als auch die praktische Ausbildung und wird unter Einbeziehung eigener Forschungsarbeiten sowie der Kooperation mit wissenschaftlichen Partnern kontinuierlich weiterentwickelt.

Die GSI bietet eine große Bandbreite möglicher Qualifikationen: vom konventionellen Schweißverfahren, z. B. Lichtbogenhandschweißen, bis hin zu Schulungen in verschiedenen mechanischen Fügeverfahren, Ausbildung von Thermischen Spritzern oder Bedienern von Laseranlagen.

Diese Maßnahmen können auf nationalen und internationalen Regelwerken basieren und auch auf die speziellen Anforderungen des Kunden abgestimmt werden.

Für unsere Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen steht neben qualifiziertem Personal eine moderne Gerätetechnik zur Verfügung. Die in zahlreichen Regelwerken geforderten Schweißaufsichtspersonen werden seit vielen Jahren mit großem Erfolg und Anerkennung der Wirtschaft ausschließlich von Einrichtungen qualifiziert, die in das System des DVS (Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V.) eingebunden sind, wie die SLVs.

Nur diese Einrichtungen haben die Berechtigung, hochwertige Personalqualifikationen nach internationalem Regelwerk durchzuführen, da sie im Qualitätssicherungssystem des DVS arbeiten. DVS-PersZert ist die einzige Stelle in Deutschland, die die erforderlichen Akkreditierungen der zuständigen internationalen Einrichtungen besitzt.

Die GSI bietet – neben den Lehrgängen in den eigenen Schulungsstätten – auch „in-house-Schulungen“ an. Ein typisches Beispiel hierfür ist die produktbezogene Vorbereitung auf die Schweißerprüfung nach DIN EN 287, welche die SLVs, als in der Norm benannte Prüfstellen, nicht nur in den eigenen Ausbildungsräumen, sondern in zunehmendem Umfang auch in den Firmen und erforderlichenfalls auf der Baustelle durchführen.

Das Angebot der GSI-Einrichtungen reicht von „maßgeschneiderten“ Personalausbildungen, wie etwa Schulungen von Konstrukteuren auf der Basis von DVS-Standardlehrgängen bis zur produktbezogenen Ausbildung. Die GSI bietet ebenfalls die Personalausbildung auf dem Gebiet der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung an.

Die Palette unserer Sonderlehrgänge, Kolloquien, Seminare und Tagungen erstreckt sich über einen Bereich von weit über 100 Fachthemen, wobei sich diese ausschließlich aus den aktuellen Anforderungen der Wirtschaft ergeben. Die Inhalte der Veranstaltungen erstrecken sich von Fragestellungen kleinerer Handwerksbetriebe bis hin zu großen Industrieunternehmen.

Die GSI stellt Kundenwünsche in den Mittelpunkt! Unser Anliegen ist es, den Kunden stets

- mit dem neuesten technischen Stand vertraut zu machen,
- Fragestellungen fachgerecht zu lösen und dadurch
- Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.

## Aus- und Weiterbildung

### Ausgewählte Projekte



#### Flammrichten - Ein Seminar für den Praktiker



Die SLVs bieten in ihren Aus- und Weiterbildungsseminaren sowohl Themen für den theoretisch Interessierten, als auch für den Praktiker an. So erfreut sich das Seminar „Praktisches Flammrichten“ eines großen Teilnehmerzuspruchs.

Die ständig zunehmende Anwendung der Schweißtechnik zwingt die metallverarbeitenden Betriebe, sich mit unvermeidlichen Verzugerscheinungen zu beschäftigen.

Das Flammrichten hat den Vorteil, dass der Werkstoff bei der Formänderung wesentlich schonender behandelt wird als beim mechanischen Richten. Außerdem führt das Flammrichten selbst bei großen Abmessungen und Querschnitten zum Ziel. Die Anwendung beschränkt sich nicht nur auf Schweißkonstruktionen, sondern auch auf Rohre, Träger und Behälterwände. Der Lehrgang vermittelt fachkundliche und praktische Kenntnisse. In der Theorie werden die Grundlagen und das Werkstoffverhalten behandelt.

Die Arbeitstechniken des Flammrichtens an Dünn-, Mittel- und Grobblechen sowie an sonstigen Blechbauteilen und an Rohren und Profilen werden den Teilnehmern gezeigt. Abschließend haben sie die Möglichkeit, in kleinen Gruppen zu üben. Viele waren vom eigenen Erfolg begeistert!

#### Ausbildung von Schweißfachingenieuren in Ankara/Türkei



GSI-Ausbildungsmaßnahmen im technisch-regulierten Bereich gewinnen national wie auch international immer mehr an Bedeutung. Im Rahmen der mehr als 10-jährigen Zusammenarbeit der SLV München mit der METU-Universität in Ankara, Türkei, wurde ein weiterer Kurs für Schweißfachingenieure erfolgreich abgeschlossen.

Die Teilnehmer, die z. T. auch aus Aserbaidjan kamen, haben alle Prüfungen bestanden, so dass einer Aushändigung der deutschen, europäischen

sowie internationalen Diplome zum Schweißfachingenieur nichts mehr im Wege stand. Ein Großteil der Lehrgangsteilnehmer ist in der metallverarbeitenden Industrie tätig. Neben der Verbesserung ihrer fachlichen Qualifikationen haben die Lehrgangsteilnehmer vor allem auch einen wichtigen Teil des deutschen schweißtechnischen Regelwerkes kennen gelernt; eine wichtige Basis für die Einbindung in Projekte deutscher Firmen.

Diese Qualifizierungsmaßnahmen zeigen in zunehmendem Maße die hohe Wertschätzung, die derartig ausgebildeten Fachkräften entgegengebracht wird. Die GSI sieht künftig weiteren fachtheoretischen und praktischen Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen im In- und Ausland entgegen, um mit ihren internationalen Partnern den hohen schweißtechnischen Qualitätsstandard weiterzuvermitteln.





#### Flexibilisierung der Weiterbildung - Fernlehrgänge für Schweißaufsichtspersonen



Die Weiterbildungsmöglichkeiten müssen vor dem Hintergrund des lebenslangen Lernens neu überdacht werden. Das ständig wachsende Angebot der SLVs an Fernlehrgängen liegt daher voll im Trend. In der Schweißfachmann- (SFM) und Schweißfachingenieur-Ausbildung (SFI) ist Grundlagenwissen enthalten, das sehr gut im Fernlehrgang erarbeitet werden kann. Das spart Zeit und Geld und bringt Lernflexibilität für den Teilnehmer.

Der erste Fernlehrgang für Schweißfachingenieure, Teil 1, mit einer Dauer von 88 Stunden, wurde von der SLV Duisburg entwickelt. Bis zum Ende des Jahres 2003 nutzten bereits über 120 Teilnehmer diese Möglichkeit der Weiterbildung zum SFI. Der Fernlehrgang liegt auf CD-ROM als CBT, Computer Based Training, vor, wird laufend aktualisiert und ist methodisch didaktisch nach modernsten Gesichtspunkten aufgebaut. Die Teilnehmer haben 8 GSI-SLVs zur Auswahl, an denen sie die Prüfung ablegen und auf Wunsch weitere Lehrgangsteile besuchen können. Zusätzlich zum SFI-Lehrgang Teil 1 werden derzeit Fernlehrgänge für den Schweißfachmann Teil 1 und für den Schweißkonstrukteur-Grundlehrgang angeboten.

Die Lehrgänge sind bei der ZFU, der Staatlichen Zentralstelle für Fernunterricht, angemeldet und geprüft und unterliegen somit auch dem Verbraucherschutz. Die Fernlehrgangsangebote durch die SLVs sind ein aktiver Beitrag für den sich im Wandel befindlichen Bildungsmarkt. Sie sparen Zeit und Kosten und ermöglichen die flexible Gestaltung des Lernens. Die Kombination von Fernlehrgang und Präsenzlehrgang an den SLVs bietet den Teilnehmern ein sowohl fachlich als auch wirtschaftlich optimales Ergebnis. Zur Zeit läuft die Bearbeitung des SFI-Lehrgangs Teil 3 als Fernlehrgang.

#### Firmenschulung für Konstrukteure in Wien



In nur wenigen Wochen wurde unkompliziert und schnell auf eine Kundenanfrage der Bombardier Transportation AG in Wien reagiert und eine Firmenschulung organisiert.

Diese speziell für Konstrukteure konzipierte Schulung wurde vom 01.07. - 03.07.2003 von der SLV Halle durchgeführt. Mit 20 Teilnehmern fand diese Weiterbildung eine sehr gute Resonanz, wobei das Spektrum der Zuhörer vom Technischen Zeichner bis zum Schweißfachingenieur reichte. Diese 3-tägige Schulung beinhaltete neben schweiß- und werkstofftechnischen Themen auch eine Reihe von Vorträgen zur konstruktiven und prüftechnischen Gestaltung.

Ausgerichtet waren alle Schwerpunktthemen auf das Anwendungsregelwerk des Schienenfahrzeugbaus DIN 6700. Im Vorfeld wurde der Themenplan einschließlich der Vortragszeiten exakt auf die Wünsche des Kunden abgestimmt.

Besonderes Interesse war bei den werkstoffspezifischen Themen und der prüftechnischen Gestaltung zu erkennen.

## Aus- und Weiterbildung

### Ausgewählte Projekte



#### Neue Vortragsreihe zum Thema Haftung



In Fortbildungsseminaren für Schweißaufsichtspersonen werden unterschiedlichste Themengebiete angeboten, um diese Führungskräfte über Normen und technische Weiterentwicklungen zu informieren und ihnen so das nötige Rüstzeug für Ihre tägliche Praxis zu geben. Sie treffen in ihren Betrieben häufig Entscheidungen, die einerseits die erforderliche Sicherheit und andererseits die zu tragenden Kosten berücksichtigen.

Wie weitreichend diese Verantwortung ist und wie die Folgen ihres Handelns für das Unternehmen

und für sie persönlich sind, wird an der SLV Hannover in einer neuen Vortragsreihe vermittelt.

Den Auftakt bildete das Thema "Haftung des Unternehmens; persönliche Haftung der Mitarbeiter" im Rahmen einer Fortbildung für Schweißaufsichtspersonen. Die breit gefächerte Diskussion verdeutlichte das bestehende Interesse und war somit Ausgangspunkt für ein ergänzendes Tagesseminar, in dem zusätzlich der Bereich der Subunternehmerhaftung vorgestellt wurde. Zur Schaffung von Synergien innerhalb der GSI wurde der Vortrag auch an mehreren Niederlassungen im Rahmen von Vortragsveranstaltungen integriert. Fortgeführt wird die Reihe mit dem Vortrag "Pleiten, Pech, Produkthaftung - Haftungsrisiken richtig einschätzen", in dem die strafrechtliche Produktverantwortung in den Mittelpunkt gestellt wird.

#### Schweiß- und prüftechnische Ausbildung in Kuba



Seit 2001 bildet die SLV Halle in Kooperation mit einer kubanischen Ausbildungsstätte in Cienfuegos erfolgreich Schweißer im Verfahren Lichtbogenhandschweißen aus.

Im November 2003 wurde der Ausbildungsumfang auf das WIG-Schweißen erweitert und ein erster Lehrgang für WIG-Schweißer durchgeführt.

Die Ausbildung wurde durch einen Schweißlehrer der SLV Halle unterstützt. Alle Teilnehmer haben die Prüfung erfolgreich bestanden.

Zusätzlich konnte 2003 das Ausbildungsspektrum auf das Gebiet der zerstörungsfreien Prüfung erweitert werden. Im Dezember fand der erste Lehrgang „Eindringprüfung Stufe 2“ statt.

Dass der Bedarf an entsprechend geschultem Fachpersonal vorhanden ist, zeigte sich daran, dass sich 20 hoch motivierte Teilnehmer zu diesem Kurs angemeldet hatten. Dank der guten Vorbereitung durch die kubanischen Kollegen konnte die Veranstaltung für alle Teilnehmer erfolgreich mit einem Zertifikat nach DIN EN 473 und 97/23/EG abgeschlossen werden.



## Die Aufgaben und das Team

Mit ca. 50 Ingenieuren und Technikern ist das Fachgebiet „Qualitätssicherung“ ein wichtiges Geschäftsfeld der GSI. Haupttätigkeitsfelder sind:

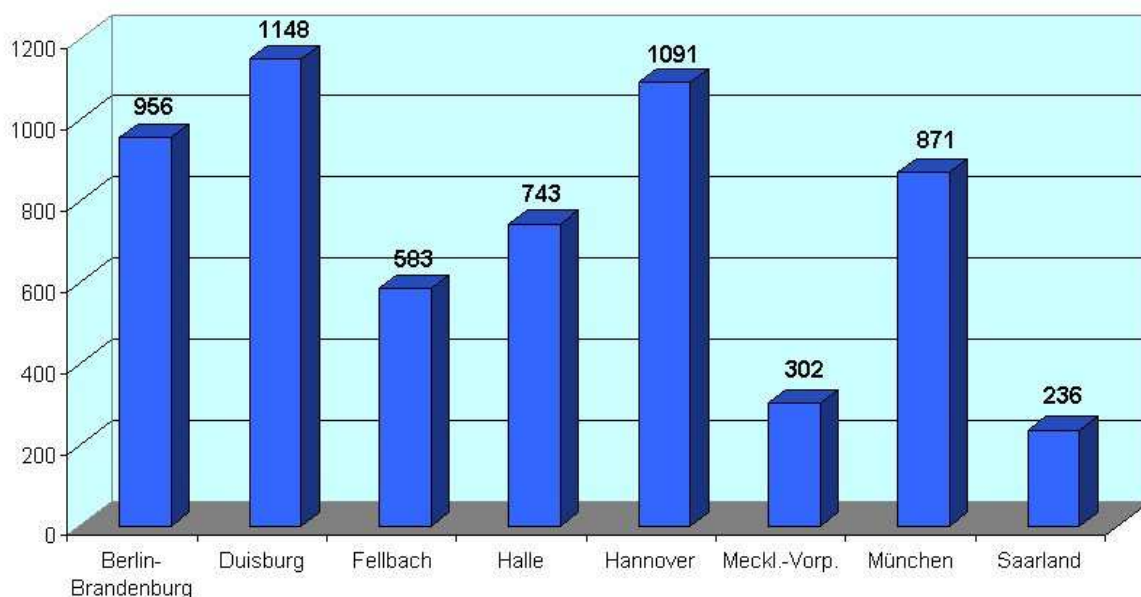
- Nachweise und Bescheinigungen, Zulassungen
  - nach DIN 18800-7/DIN 4113/ DIN 4099 usw. im bauaufsichtlichen Bereich
  - Schienenfahrzeugbau nach DIN 6700-2
  - Schweißen im Oberbau (Schienenschweißen nach Ril 826)
  - Druckgeräterichtlinie DGRL 97/23/EG
  - Schweißen im wehrtechnischen Bereich und
  - in der Luft- und Raumfahrt nach DVS 2718/2719
- Beratung und Zertifizierung (DIN EN ISO 9001ff:2000, DIN EN 729)
- Bauüberwachung
- Überwachung von Korrosionsschutzarbeiten
- Anerkennung von Schweißprozessen
- Gutachten und Schadensuntersuchungen

Die Bandbreite erstreckt sich von Kleinstgutachten bis hin zur Bauüberwachung von Großprojekten. Schwerpunkte sind die Schweiß- und Fügetechnik sowie der Korrosionsschutz. Die mehrjährige Praxiserfahrung und Kompetenz der Mitarbeiter gewährleisten eine fachgerechte und kundenorientierte Abwicklung von Aufträgen und Dienstleistungen.

Die bei der Lösung dieser Aufgaben gewonnenen Erkenntnisse fließen unmittelbar in die aktuellen Lehrgänge und Seminare der Aus- und Weiterbildung ein.

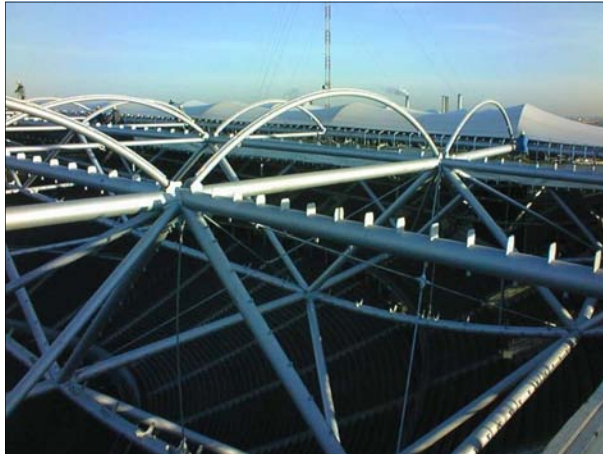
## Zahlen und Fakten

Durch die GSI-Institute erteilte Nachweise, Bescheinigungen,  
Zulassungen und Zertifizierungen  
(Gesamtzahl am Stichtag 31.12.2003)





### Olympiastadion Berlin – Neubau der Tribünenüberdachung (Bauüberwachung)



Die SLV Berlin-Brandenburg wurde mit der Überwachung der Fertigungs- und Montagearbeiten für das Tribünenenddach des Olympiastadions beauftragt.

Für das Tribünenenddach wurden ca. 4.000 t Stahl in Form von Rohren, Blechen und Profilen verarbeitet. Das Dach besteht aus 76 Radialbindern sowie diversen Tangentialträgern und Membranbögen. Der sichtbare Teil der Stahlkonstruktion ist ein Fachwerk aus Rohren mit Durchmessern von 100 - 400 mm und Wanddicken von 8 - 35 mm.

Die Radialbinder haben eine Länge von 70 m und eine max. Höhe von 5 m. Jeweils 4 Radialbinder stützen sich auf eine so genannte Baumstütze.

Für die Rohre wurde der Werkstoff S355J2H und für die Knoten der Radialbinder Stahlguss GS 20 Mn 5 V bzw. G 18 NiMoCr 3 6 verwendet. Die Baumstützen - Vollmaterial - wurden aus Stahl 12 NiMoCr 17-4 geschmiedet, um den Durchmesser möglichst klein zu halten und gute Sichtverhältnisse zu gewährleisten. Für beide Stahlgussorten und den Schmiedestahl liegt eine Zustimmung im Einzelfall vor.

### Sanierung der Moselbrücke Traben-Trarbach (2001 - 2003), Voruntersuchungen, Planungsunterstützung und Bauüberwachung



Die SLV im Saarland wurde mit den Voruntersuchungen der Planungsunterstützung und der Bauüberwachung für die Sanierung der Mosel-Brücke in Traben-Trarbach beauftragt. Die Moselbrücke Traben-Trarbach verbindet die beiden sich an der Mosel gegenüberliegende Stadtteile Traben und Trarbach.

**Historische und technische Daten:** 1899 erstmalige Verbindung der beiden Stadtteile durch eine Stabbogenbrücke aus Stahl, 1948 Neuerichtung der Brücke, genietete Stahltraggbrücke,

Gesamtlänge zwischen den Endauflagern 240,48 m, statischer Abstand der zwei Hauptlängsträger: 9,80 m.

**Voruntersuchungen:** Korrosionsschäden und Restquerschnittsermittlung, Prüfung des Altstahles auf Schweißbeignung, Beschichtungsaufbau der Altbeschichtung usw.

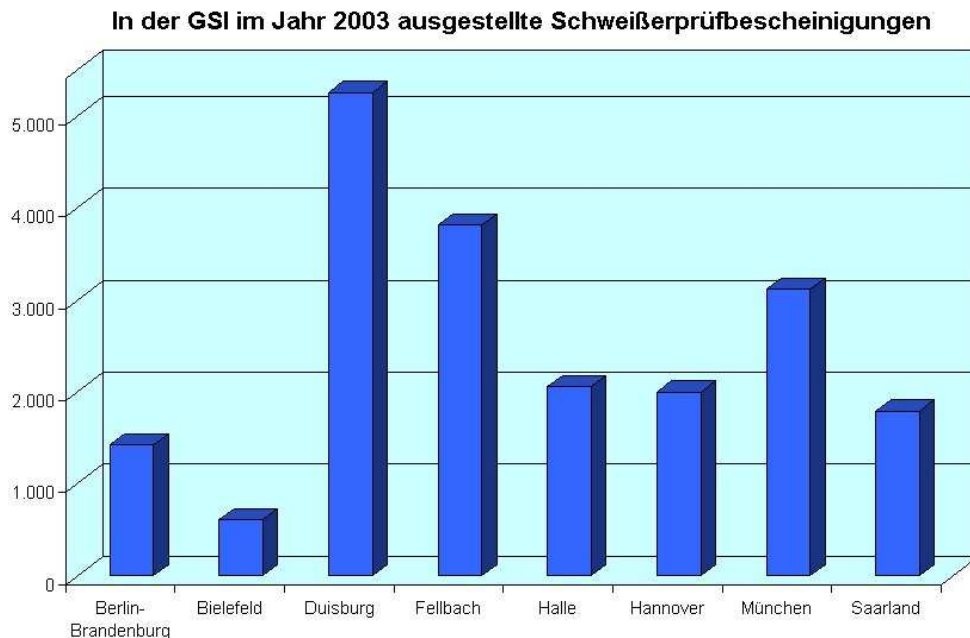
**Baumaßnahmen am Stahlüberbau:** Anbau von 6 Aussichtskanzeln, Einbau von neuen Feldquerträgern (8) und Endquerträgern (2), Anbau eines Treppenturmes aus nichtrostendem Stahl, Erneuerung aller Versorgungs- und Entsorgungsleitungen, Anbau von Beleuchtungs- und Fahnenmasten, komplette Erneuerung des Korrosionsschutzes am Stahlüberbau.

Alle Maßnahmen wurden durch die SLV im Saarland im Auftrag und mit Unterstützung der örtlichen Bauleitung des Landesbetriebes Straßen und Verkehr Trier überwacht und geprüft.

Besonderes Augenmerk verlangte die Einhaltung der Einbau- und Schweißfolge bei Montage der Trograhmen und Trennen der Obergurte an den Brückenlängsträgern sowie die Einhaltung der Schutzmaßnahmen bei Durchführung der Strahlarbeiten zur Vermeidung der Gefährdung von Mensch und Umwelt durch bleihaltige Altbeschichtung.



Auch im Jahr 2003 waren die Abteilungen der Werkstofftechnik der GSI-SLVs als Dienstleister auf dem Gebiet der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfungen erfolgreich tätig. Zum einen wurden die in der Schweißtechnik üblichen Standardprüfungen durchgeführt, zum anderen auch weitergehende Aufträge der Kunden bearbeitet wie z. B. Warmzugversuche, dynamische Bauteilprüfungen oder spezielle Korrosionsuntersuchungen.



Auf dem Gebiet der Schweißer- und Verfahrensprüfungen ist hervorzuheben, dass nicht nur zahlreiche Bescheinigungen nach DIN EN 287 bzw. DIN EN 288 ausgestellt wurden, sondern vermehrt auch nach Artikel 13 der Druckgeräterichtlinie (DGRL). Zudem nutzten die Firmen die Möglichkeit, mit Hilfe der GSI kostengünstig Schweißer-Prüfungsbescheinigungen im Rahmen der DGRL auszustellen, ohne selbst eine entsprechende Zulassung erlangen zu müssen.

Ein weiterer Schwerpunkt der Tätigkeiten war die Erteilung von Werkstoffnachweisen in Form von Abnahmeprüfzeugnissen 3.1C für Produkte wie Bleche, Winkel oder Schrauben sowie das Erstellen von Konformitätsbescheinigungen für Produkte nach der DGRL.

Ebenfalls wichtige Aufgabengebiete sind schweiß- und prüftechnische Gutachten, die Bearbeitung von Schadensfällen in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen sowie die fachkompetente Kundenberatung bei schweiß- und prüftechnischen Aufgabenstellungen.

Im Rahmen der GSI-Ausbildungstätigkeiten wurden zahlreiche Sonderlehrgänge zum Thema Werkstoffkunde durchgeführt. Wie auch in den Jahren zuvor konnte die Zahl der Lehrgänge für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung nach EN 473 für alle Ausbildungsstufen kontinuierlich ausgebaut werden. Dabei war insbesondere bei firmeninternen Lehrgängen eine verstärkte Nachfrage festzustellen.

Um den Service für unsere Kunden weiter auszubauen, wurde im Jahr 2003 teilweise damit begonnen, Prüfprotokolle, Berichte und Gutachten auch auf elektronischem Wege zu versenden. Prüfprotokolle wurden innerhalb der GSI abgestimmt und vereinheitlicht.

Mit der Privatisierung des Materialprüfungsamtes (MPA) des Landes Brandenburg übernahm die GSI einige der Aufgaben des MPA ab dem 01.07.03. In diesem Zusammenhang wurde auch die MPA-Kalibrierdienst GmbH mit dem Mehrheitsgesellschafter GSI gegründet, so dass GSI-Kunden nun auch bundesweit die Kalibrierung von Prüfmaschinen als Dienstleistung in Anspruch nehmen können.



### Qualität auf hohem Niveau

Verlässliche Prüfergebnisse sind eine unabdingbare Voraussetzung für mechanisch-technologische Werkstoffuntersuchungen oder für die Beurteilung von Schadensfällen.

Die hohen Qualitätsanforderungen an die Werkstofflabors der GSI spiegeln sich in der Akkreditierung der einzelnen Prüflaboratorien der zerstörenden und zerstörungsfreien Werkstoffprüfung nach dem Standard DIN EN ISO/IEC 17025 wider. Diese Norm legt einen Schwerpunkt auf die Durchführung von Ringversuchen zur Überprüfung der verschiedenen eingesetzten Mess- und Prüfmittel.

Aus diesem Grund werden zwischen den SLVs der GSI bereits seit Jahren interne Ringversuche durchgeführt. So wurden bisher die chemischen Analysen mit Hilfe der Funkenemissionsspektroskopie, der Bestimmung der Zähigkeit durch Kerbschlagbiegeversuche sowie der Ermittlung mechanisch-technologischer Kenngrößen im Zugversuch überprüft. Als weiteres Projekt sind Untersuchungen zur Härteprüfung geplant. Es ist vorgesehen, derartige Ringversuche auf das Gebiet der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung auszudehnen. Die Beurteilung von Durchstrahlungsfilmern von Schweißnähten ist ein Themengebiet von großer Bedeutung. Natürlich werden alle Ergebnisse der internen Ringversuche durch die Teilnahme an externen Ringversuchen überprüft und bewertet.

### Aus Schaden wird man klug

Von den GSI-SLVs werden jährlich zahlreiche Gutachten angefertigt, wobei die Hälfte davon auf den Bereich der Schadensuntersuchungen entfällt. Es werden nicht nur Schadensgutachten im Bereich der Schweißtechnik erstellt; ebenso umfangreich werden Schäden durch konstruktive oder fertigungsbedingte Mängel oder durch Korrosionsangriff untersucht.

Zur Bestimmung der Schadensursachen stehen in den GSI-SLVs alle erforderlichen Geräte zur Verfügung, angefangen bei Standard-Lichtmikroskopen über Rasterelektronenmikroskope (REM) bis hin zu Elektronenstrahlmikroanlagen (ESMA) und Versuchsständen für Korrosionstests.



Abb. 1: Dauerbruch (Schwingbruch) in einem Tragarm eines mobilen Krans aus S355J2G3

Querschliffe hängen von der Schadensart ab. Die Bruchart, wie z. B. ein Schwingbruch in einem Tragarm eines mobilen Krans (siehe Abb. 1), kann über das REM bestimmt werden. Für die Ermittlung der Spannungsrisskorrosion in einem Rohr, wie es die Abb. 2 zeigt, ist die metallographische Untersuchung bestens geeignet. Welche der Untersuchungsmethoden notwendigerweise zur Schadensklärung eingesetzt wird, hängt vom jeweiligen Schadensfall ab.

Jede Schadensfalluntersuchung beginnt mit der visuellen Begutachtung des geschädigten Bereiches. Bereits hier können u. U. Fehler/Unregelmäßigkeiten erkannt werden, die zur Schadensursache geführt haben. Im Regelfall ist jedoch eine chemische Analyse des geschädigten Werkstoffes erforderlich. Die Weiterführung der Untersuchungen über die Begutachtung der Bruchfläche (REM) oder über

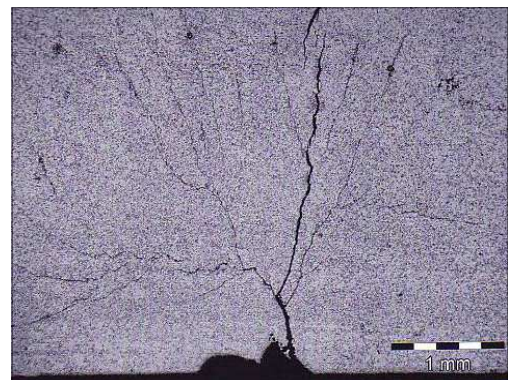


Abb. 2: Spannungsrisskorrosion (SpRK) in einem Rohr (CrNi-Stahl)



## Forschung und Entwicklung Allgemeines

Forschung und Entwicklung in der GSI sind der Brückenschlag zwischen der Grundlagenforschung der Universitäten und Hochschulen sowie der Entwicklungsarbeit der Industriefirmen bzw. des Handwerks. Sie sind auf die Anwendung orientiert und berücksichtigen deshalb nicht nur einzelne Phänomene sondern ganze Prozesse und Produkte. Gemäß dem Gesellschaftsvertrag der GSI ist die Forschung ein wichtiger Baustein zur Weiterentwicklung der Schweißtechnik. Hieraus ergibt sich, dass die Ergebnisse der Forschung vorwiegend bei anwendenden Firmen umgesetzt werden. Deshalb bedeutet Forschung in der GSI auch gleichzeitig Technologietransfer. Dieser wird unterstützt durch die anderen Geschäftsfelder der GSI, wobei der Transfer über Aus- und Weiterbildung ein besonderes Gewicht besitzt.

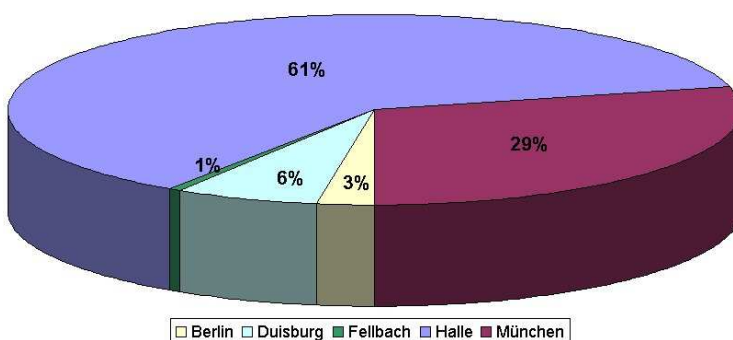
Forschung in der GSI ist sowohl die Arbeit an öffentlich geförderten Projekten als auch die direkte Vertragsforschung für die Industrie und das Handwerk. Während die Ergebnisse der öffentlich geförderten Forschung einer breiten Fachwelt zugänglich sind, wird die Vertragsforschung mit allen Randbedingungen der Vertraulichkeit durchgeführt, denn sie stellt für die Unternehmen oft den Schlüssel zukünftiger Erfolge dar. Deshalb sind die folgenden Beispiele ausschließlich aus öffentlich geförderten Projekten des Jahres 2003 zusammengefasst.

Eigene Produkte entwickelt die GSI bevorzugt auf dem Gebiet der Softwareentwicklung mit schweißtechnischer Software, CBT - Computer Based Training oder Internetdatenbanken.

### Zahlen und Fakten

Im Jahre 2003 wurden in der GSI allein in öffentlich geförderten Projekten Umsätze von 3,1 Mio. € getätigt. Dies bedeutet ca. 25 Projekte und erfolgte bevorzugt an den Standorten Halle, München und Duisburg, wobei Halle durch spezielle Programme für strukturschwache Regionen begünstigt ist. Etwa das gleiche Volumen setzte die GSI in der direkten Vertragsforschung um. Eine exakte Abgrenzung ist hier insofern schwierig, als Forschung und Entwicklung im Kundenauftrag oft gekoppelt sind mit Dienstleistung und Technologietransfer. Dies bedeutet, dass die Forschung der GSI mehr als 10 % des Gesamtumsatzes darstellt.

Öffentliche Forschung der GSI im Jahr 2003



Projekte der öffentlich geförderten Forschung werden u. a. unterstützt durch die AiF bzw. die Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren des DVS, das BMBF, das BMWA, die europäische Gemeinschaft und Landeseinrichtungen.

Nahezu alle Schweißprozesse und zunehmend auch die verwandten Verfahren, wie die Klebtechnik oder Kaltfügetechniken, sind Inhalte der Forschungsarbeiten.

Obwohl an den einzelnen Standorten aufgrund besonderer Randbedingungen und Forschungseinrichtungen spezielle Kenntnisse vorliegen, kann auf die Ergebnisse der Forschung von allen Niederlassungen der GSI zugegriffen werden.



#### Leistungsfähigkeit beim Laserstrahllöten mit Heiß- und Kaltdrahtzufuhr

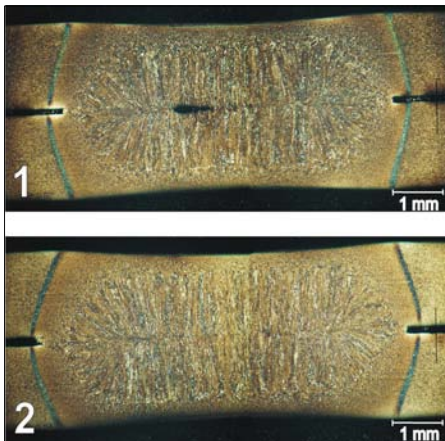


Neben den konventionellen Fügeverfahren gewinnt das automatisierte Löten in der Lasermaterialbearbeitung in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung. Es ergänzt immer häufiger konventionelle Verfahren der Schweißtechnik bei verschiedensten Applikationen. Die Vorteile gegenüber Schweißverfahren ergeben sich beim Löten vor allem aus der reduzierten Wärmeeinbringung in die Grundwerkstoffe der zu fügenden Bauteile. Dadurch wird der Bauteilverzug mini-

miert und Nacharbeiten können häufig ganz entfallen. Weiter werden aufgebrachte Beschichtungssysteme (Verzinkungen, organische Beschichtungen) an den Werkstoffen kaum durch den Lötprozess beeinflusst, da im Vergleich zu einer Schweißung kein Abbrand der Beschichtung auftritt und damit die Korrosionsschutzwirkung nahezu vollständig erhalten bleibt. Durch den Einsatz von geeigneten Lotzusatzwerkstoffen kann eine erforderliche Spaltüberbrückbarkeit je nach Fügeaufgabe und Stoßform gewährleistet werden (siehe Bild). Durch das Erzeugen einer sehr guten Oberflächenqualität der Lötungen ohne Nachbearbeitung der Fügeteile wird das Anfertigen von Sichtlötungen ermöglicht.

Die Forschungstätigkeiten der SLV München im Bereich des Laserstrahllöten mit Heiß- und Kaltdrahtzufuhr leisten einen wichtigen Beitrag, um den Anwendungsbereich des Laserstrahllöten als wirtschaftliches Fügeverfahren auszuweiten und weitere Applikationsmöglichkeiten zu erarbeiten.

#### Untersuchungen zum Widerstandspunktschweißen von neu entwickelten Feinblechen höher- und höchstfester Stähle



In der SLV Duisburg wurden höherfeste Stahlwerkstoffe der Typen DP, RA, CP und MS in verschiedenen Festigkeitsstufen und Beschichtungsvarianten untersucht.

Für die Charakterisierung der Schweißbarkeit der verschiedenen Materialien - artgleich und in Kombinationen - wurden Schweißbereiche ermittelt. Dies erfolgte für die unterschiedlichen Varianten anhand von einzelnen Schweißbereichen bei mindestens drei Kraftstufen und konstanter Schweißzeit. Wo dies sinnvoll erschien, wurden auch die Schweißzeiten variiert.

Um eine Vergleichbarkeit der Werte zu gewährleisten, wurden nach Vorversuchen für Blechdicken um 1,5 mm die Kraftstufen 2500, 3400 und 5000 N sowie eine Schweißzeit von 14 Per

festgelegt. Für Blechdicken um 0,7 mm kamen die Kraftstufen 1700, 2500 und 3400 N bei einer Schweißzeit von 10 Per zur Anwendung.

Die schweißtechnische Verarbeitung neu entwickelter, hochfester Mehrphasenstähle mittels Widerstandspunktschweißen stellt erhöhte Anforderungen an die aufzubringende Elektrodenkraft. Eine Anpassung der Schweißparameter hin zu höheren Elektrodenkräften führte in den Untersuchungen zu einem i. d. Regel breiteren Strombereich und zur makroskopisch fehlerfreien Schweißlinsenausbildung.





## Forschung und Entwicklung

### Ausgewählte Projekte

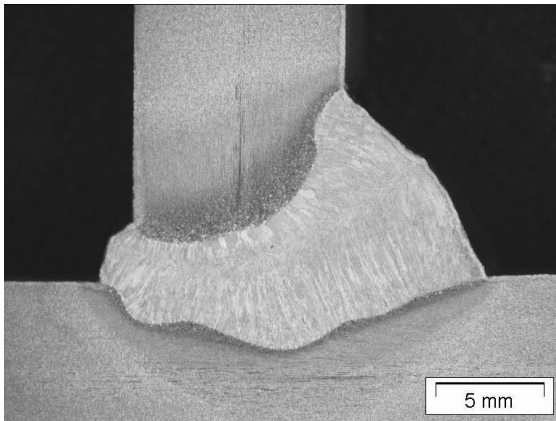
#### DIVA – Eine Branchenlösung für Schweißtechnische Einrichtungen



DIVA – Daten Information Verwaltung Anwendung – ist ein Softwareprodukt speziell für den Einsatz in schweißtechnischen Einrichtungen entwickelt. Bei DIVA handelt es sich um ein modular aufgebautes Produkt. Durch diese Modularisierung kann das Programm den spezifischen Anforderungen der jeweiligen Einrichtungen angepasst werden. Um einen Grundmodul, die zentrale Datenbank, gruppieren sich Anwendungen wie a) Lehrgangsverwaltung, b) Eignungsnachweisverwaltung, c) allgemeine Auftragsbearbeitung, d) Verwaltung von Schweißerprüfungen, e) Erstellen und Verwalten von Schweißanweisungen

sowie f) einige Auswerte- und Statistikmodule. DIVA wird auch von zahlreichen schweißtechnischen Fertigungsbetrieben zur Verwaltung von Schweißerprüfungen und Schweißanweisungen eingesetzt. Eine spezielle Modulkombination, DIVA-SK, wird hauptsächlich in kleineren Bildungseinrichtungen eingesetzt, die schwerpunktmäßig praktische Schweißerausbildungen durchführen. Für große schweißtechnische Einrichtungen ist das Komplettpaket gedacht. Neben der Lehrgangsdurchführung erfolgt in DIVA die Erstellung der Dokumente und Rechnungen sowie ein automatischer Datentransfer zur Finanzbuchhaltung. In die Entwicklung fließt die Erfahrung der SLV-Mitarbeiter aus den verschiedensten Bereichen und gewährleistet so einen großen Praxisbezug. Zur Zeit wird eine zukunftssichere SQL-Datenbankversion des Programms entwickelt.

#### MSG-Laserstrahlhybridschweißen mit Festkörperlaser



Der MSG-Laserstrahlhybridschweißprozess entsteht durch die Kopplung des Laserstrahlschweißens mit einem MSG-Prozess (MIG/MAG), d. h., es existiert ein gemeinsames Schmelzbad, wodurch eine Anzahl technologisch vorteilhafter Effekte entsteht. Die Einschweißtiefe ist ähnlich wie beim Laserschweißen, jedoch mit einer wesentlich größeren Breite des Einbrandprofils. Hieraus resultiert eine Spaltüberbrückbarkeit und damit eine Toleranzverträglichkeit, die mit der beim MSG-Schweißen zu vergleichen ist. Durch den zusätzlichen Energieeintrag des Laserprozesses lassen sich Schweißgeschwindigkeiten erzielen, die

deutlich über denen beim MSG-Schweißen liegen. Aus diesen Merkmalen resultieren zwei bevorzugte Entwicklungsrichtungen. Zum einen können im Dünnschichtbereich Schweißgeschwindigkeiten bis 4 m/min und mehr bei verringertem Aufwand für Fugenvorbereitung realisiert werden. Zum anderen können auch größere Blechdicken am T-Stoß bei einfacher Vorbereitung (Brennschnitt) ohne zusätzliches Anfasen beim Einseitenschweißen vollständig angeschlossen werden (Bild: T-Stoß, S 235,  $t = 1 \text{ mm}$ ). Die Forschungstätigkeiten der SLV Halle im Bereich des MSG-Laserstrahlhybridschweißens konzentrieren sich auf den Einsatz von Festkörperlasern. Durch die flexiblen Möglichkeiten zur Strahlführung bietet sich ein Potenzial zur Schaffung industrietauglicher Applikationen an.

Gesellschaft für Schweißtechnik  
International mbH



GSI - Gesellschaft für Schweißtechnik  
International mbH  
Aachener Straße 172  
40223 Düsseldorf

Tel. ++49 (0211) 15 96 227  
Fax ++49 (0203) 3 60 90 02

Internet: [www.gsi-mbh.de](http://www.gsi-mbh.de)

DVS