

FORSCHUNG | TECHNIK | BILDUNG

IM FOKUS

**Fügen von
Kunststoffen im DVS**

Die technisch-wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit im DVS

Der DVS ist ein technisch-wissenschaftlicher Verband, der sich mit fast 120 Jahren Erfahrung umfassend für die Fügetechnik engagiert. Anders gesagt: Im DVS dreht sich alles um das Fügen, Trennen und Beschichten von metallischen und nicht-metallischen Werkstoffen und Werkstoffverbunden. Ziel aller DVS-Aktivitäten ist es, die Fügetechnik umfassend zu fördern. Dies geschieht auf unterschiedlichste Art und Weise.

Der DVS initiiert und begleitet Forschungsaktivitäten, er erfasst den aktuellen Stand der Technik, schreibt diesen kontinuierlich fort und sorgt dafür, dass auch die DVS-Aus- und Weiterbildungsangebote den jeweils neuesten Wissensstand aus Technik und Forschung widerspiegeln. Dieses enge Netzwerk aus Forschung, Technik und Bildung ist das Kernelement der technisch-wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit im DVS.

Frei nach dem Prinzip „aus eins mach drei“ werden die fachliche Diskussion, Forschungsfragen oder Arbeitsergebnisse bereichsübergreifend kommuniziert, weshalb sie sich auch gegenseitig positiv beeinflussen. Mit dieser interdisziplinären Arbeitsweise garantiert der DVS, dass seine vielfältigen Arbeitsergebnisse stets auf aktuellen Erkenntnissen beruhen und miteinander kompatibel sind.

Ein eindrucksvolles Beispiel für diese erfolgreiche Arbeitsphilosophie dokumentiert das DVS-Regelwerk, bestehend aus DVS-Merkblättern und -Richtlinien. Für die Aus- und Weiterbildung setzt das DVS-Regelwerk hohe Ausbildungsstandards und vergleichbare Qualifikationen. Im technischen Bereich wer-

den Füge-, Trenn und Beschichtungsverfahren, aber auch Aspekte der Prüfung und Qualitätssicherung, der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes sowie die vor- und nachgeschalteten Prozessschritte aktuell beschrieben. Durch das DVS-Regelwerk werden die Grundlagen für höchste Standards und einheitliche Verfahrensweisen gegeben.

Mit der Heftreihe „Im Fokus“ möchten wir Ihnen anhand konkreter Beispiele darlegen, welche praxisnahen Ergebnisse die technisch-wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit im DVS hervor bringt und Sie dazu einladen, sich an den vielfältigen Aktivitäten im DVS zu beteiligen. Jedes Heft widmet sich einem Schwerpunktthema und zeigt auf, wie von der engen Verknüpfung von Forschung, Technik und Bildung im DVS nicht nur die jeweilige Branche, sondern der gesamte Wirtschaftsstandort Deutschland profitiert. Der DVS bietet wettbewerbsfähige Lösungen für die Fügetechnik – die Arbeitsergebnisse werden u. a. von der DVS Media GmbH in Fachzeitschriften, Fachbüchern und anderen Publikationen veröffentlicht und somit der Fachwelt zugänglich gemacht.

Dipl.-Ing. Jens Jerzembeck
Leiter Forschung und Technik

Bild: Fotolia



Inhaltsverzeichnis

Die technisch-wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit im DVS	02
Fügen von Kunststoffen	04
Forschung im DVS	06
Die Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS	06
Industrielle Gemeinschaftsforschung	07
Der Fachausschuss 11 „Kunststofffügen“	08
Wie anwendungsorientierte Forschung funktioniert – ein Beispiel	09
DVS-Forschungsseminar „Kunststofffügetechnik in Leichtbau und erneuerbaren Energien“	11
Technik im DVS	12
Der Ausschuss für Technik	12
Arbeitsgruppe W4 „Fügen von Kunststoffen“	14
Die Praxisnähe des DVS-Regelwerkes – Ein Beispiel	15
Bildung im DVS	16
Der Ausschuss für Bildung (AfB) im DVS	16
Ausbildungs- und Karrierewege im Bereich des Kunststofffügens	17
Fachmedien und Lehrunterlagen	19
Die DVS Media GmbH.....	19
Publikationen zum Kunststofffügen.....	20
Ihre Kontakte für den Bereich „Fügen von Kunststoffen“	22

Herausgeber:
DVS – Deutscher Verband für Schweißen
und verwandte Verfahren e. V.
Aachener Straße 172
D-40223 Düsseldorf
info@dvs-hg.de
www.dvs-ev.de

Titelbild: „Infrarotschweißung von PP-H“, Georg Fischer, Piping Systems

Fügen von Kunststoffen

Kunststoffe sind aus dem heutigen Alltag nicht mehr wegzudenken. In vielen Industriezweigen spielt deshalb auch das Fügen von Kunststoffen eine wichtige Rolle: Ob in der Elektro- oder in der Automobilindustrie, bei Haushaltswaren, in der Medizintechnik, im Rohrleitungs-, im Apparate- oder im Behälterbau – in Anwendungsgebieten wie diesen ist das Verbinden von Kunststoffen oder Kunststoffen und Metallen elementarer Bestandteil der Produktion. Umso wichtiger ist es für die Unternehmen solcher Branchen, im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und effiziente Produktivität den aktuellen Stand der Fügetechnik zu kennen, mit praxisnahen Lösungen arbeiten und auf das Fachwissen qualifizierter Mitarbeiter vertrauen zu können. Die technisch-wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit innerhalb des DVS bietet für alle diese Komponenten die richtigen Instrumente.

Das Kunststofffügen gliedert sich in mehrere Bereiche. Dies ist zum einen das Kunststoffschweißen mit seinen vorrangigen Anwendungsgebieten des Rohrleitungs-, Behälter-, Apparate- und Anlagenbaus und das Serienschweißen. Ein weiterer großer Zweig im Kunststofffügen ist das Kleben von Kunststoffen und Metallen, was besonders häufig im Leichtbau und in der Mikroelektronik, bestehend aus der Feinwerktechnik, der Elektrotechnik und der Kommunikationstechnik, zur Anwendung kommt. Darüber hinaus ermöglicht das Kunststoffkleben das Verbinden unterschiedlicher Werkstoffe, sowohl artgleich als auch artfremd. Neueste Technologien zum Fügen von Kunststoffen sind das Laserstrahlschweißen von Kunststoffverbunden oder hochtemperaturbeständigen Thermoplasten, mechanische Verbindungstechniken für dünnwandige Bauteile sowie die Funktioneerweiterung von Schraubverbindungen.

In Anlehnung an die systematische Unterteilung in das Kunststoffschweißen einerseits und das Kleben von Kunststoffen und Metallen andererseits, präsentieren sich auch die beruflichen Qualifikationsmöglichkeiten, die der DVS anbietet. Zur Auswahl stehen Weiterbildungen zum Kunststoffschweißer und zum Fachmann für Kunststoffschweißen, zum Klebpraktiker, zur Klebfachkraft und zum Klebingenieur.

Alle Qualifizierungsangebote berücksichtigen inhaltlich den Stand der Technik und werden kontinuierlich aktualisiert. Denn

Dipl.- Ing. Thomas Frank,
Frank GmbH (Mörfelden-Walldorf)
Vorsitzender der Arbeitsgruppe
„Fügen von Kunststoffen“ (AG W4) im DVS

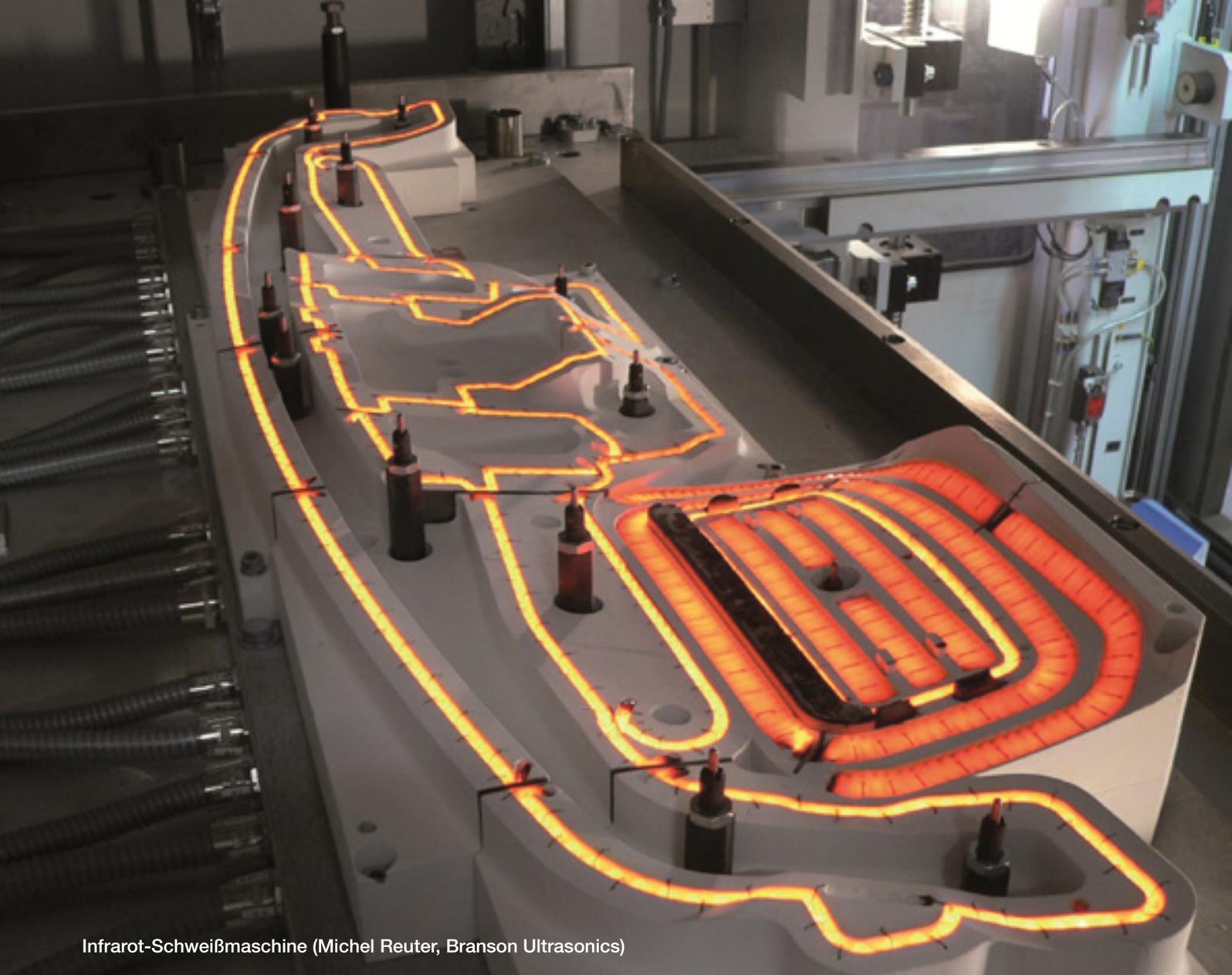
es gehört zu den vorrangigen Aufgaben der technisch-wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit im DVS, den Stand der Technik nicht nur zu erfassen, sondern auch fortzuschreiben.

Im Bereich des Kunststofffügens zeichnen sich derzeit mehrere Trends ab:

- Anwendungen des Kunststofffügens in der Mikrosystemtechnologie. Hierzu gehört beispielsweise das Schweißen von Bauteilen mit integrierten, hochsensiblen Elektronikkomponenten.
- Partikelarmes Schweißen von Bauteilen mit hoher Reinheitsanforderung, wie es in der Medizintechnik oder in der Automobilindustrie gefordert wird.
- Senken der Zykluszeiten beim Fügen ohne Qualitätsverluste durch intelligente Verfahrensentwicklung. Hier ist beispielsweise die Zwangsabkühlung der Fügezone mittels Druckluft beim Heizelementeschweißen zu nennen.
- Das Entwickeln neuer Technologien zum Fügen von bekannten Werkstoffen sowie von bisher nicht erprobten oder als ungeeignet eingestuftem Werkstoffen und deren Kombination. Hier sind unter anderem das Schweißen von hochgefüllten, holzfaserverstärkten Kunststoffen oder das Vibrationschweißen von Holz und Holzwerkstoffen zu nennen.
- Das Überarbeiten und Weiterentwickeln von Prüfverfahren, insbesondere zeitraffender Prüfverfahren, zur Ermittlung von Langzeiteigenschaften der Schweißnähte.
- Das Fügen von Faserverbundwerkstoffen wie GFK/CFK und hybriden Bauteilen (Metall/Kunststoff).

Über die Strukturen und die Arbeitsweise der technisch-wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit sowie die daraus resultierenden Arbeitsergebnisse im Bereich „Fügen von Kunststoffen“ möchten wir Sie auf den folgenden Seiten umfassend informieren.

Dr.- Ing. Marco Wacker,
Oechsler AG (Ansbach)
Vorsitzender des Fachausschusses
„Kunststofffügen“ (FA 11) im DVS



Infrarot-Schweißmaschine (Michel Reuter, Branson Ultrasonics)

i

Das DVS-Regelwerk zum „Fügen von Kunststoffen“ bietet umfangreiche anwendungsnahe Informationen zu Verfahren, Qualitätssicherung, Prüfung, Konstruktion etc. und definiert darüber hinaus auch besondere Anforderungen, die an Fachkräfte im Bereich des Kunststofffügens gestellt werden.

Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen der Forschungsvereinigung des DVS, dem Ausschuss für Technik und dem Ausschuss für Bildung ist ein weltweit etabliertes und anerkanntes DVS-Richtlinienwerk geschaffen worden, das ein in sich geschlossenes System darstellt.

Das DVS-Richtlinienwerk ist auch in englischer Sprache verfügbar.

DVS-Mitglieder haben kostenlosen Zugriff unter: www.dvs-regelwerk.de

Forschung im DVS

Die Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS

Im Zentrum der Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS stehen die Fachausschüsse (FA). Sie sind jeweils einem Fachbereich zugeordnet und besitzen dadurch eine fest umrissene inhaltliche Ausrichtung. Die Funktion der Fachausschüsse ist klar definiert: Sie sind die Schnittstellen, in denen das Wissen aus Unternehmen aus Industrie, Handel und Handwerk, aus Forschungsstellen, aus der Forschungsvereinigung selbst und dem DVS zusammenläuft. Jeder bringt sein individuelles Fachwissen in die Fachausschussarbeit ein,

was von Anfang an praxisnahe Forschungsvorhaben und -ergebnisse garantiert. Denn Aufgabe der Fachausschüsse ist es, innerhalb ihres jeweiligen Fachbereiches Forschungsbedarfe abzuleiten und Forschungsergebnisse zu kommunizieren. Deshalb sind die Fachausschüsse der Forschungsvereinigung des DVS auch in alle Phasen eines Forschungsprojektes involviert. Sie initiieren und planen die Projekte, begleiten und steuern deren Umsetzung und bewerten abschließend die Ergebnisse.



Fachausschüsse der Forschungsvereinigung

Bielomatik

Industrielle Gemeinschaftsforschung

Tätigkeitsschwerpunkt der Forschungsvereinigung ist die Industrielle Gemeinschaftsforschung (IGF), die sich vor allem an den Interessen kleiner und mittlerer Unternehmen aus der fūgetechnischen Branche orientiert, denen häufig die Mittel für eigene Forschungsaktivitäten fehlen. Über die IGF lassen sich diese strukturbedingten Nachteile abfangen und in reale Wettbewerbsvorteile umwandeln, weil die IGF ein minimiertes wirtschaftliches Risiko mit großem Forschungspotenzial kombiniert.

Kernkompetenz der IGF ist die enge Verzahnung von Praxis und Theorie: Anforderungen, die unmittelbar aus der betrieblichen Praxis heraus formuliert werden, bilden die Grundlage für die Forschungsaktivitäten. Im Hinblick auf die fūgetechnische Forschung werden diese Anforderungen innerhalb der einzelnen Fachausschüsse der Forschungsvereinigung angemeldet. In einem zweiten Schritt werden daraus Forschungsschwerpunkte abgeleitet, die nachfolgend von unterschiedlichen Forschungsinstituten in Form von Forschungsprojekten untersucht werden. Durch die permanente Kommunikation mit den Fachausschüssen und die damit einhergehende aktive Mitarbeit von Unternehmen in allen Phasen bleibt der Aspekt der praxisnahen Forschungsarbeit immer gewährleistet. Darüber hinaus bewirkt die Beteiligung von Unternehmen an der IGF einen schnellen Wissenstransfer und damit auch eine Parallelität von Forschung und Ergebnisnutzung. Denn die Unternehmen können erste Ergebnisse aus der Forschung unmittelbar auf deren Praxistauglichkeit hin überprüfen und Erkenntnisse daraus an die Forschungsstellen zurück übermitteln.



Aus der Praxis für die Praxis:
Das Prinzip der Industriellen Gemeinschaftsforschung

Die Finanzierung der Forschungsvorhaben erfolgt über die AiF – Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. durch Fördergelder, die das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) bereitstellt.



Partner und Umsetzung der Industriellen Gemeinschaftsforschung

Auch in diesem Zusammenhang übernehmen die Fachausschüsse der Forschungsvereinigung eine wichtige Funktion, denn sie sind es, die die fūgetechnisch bedeutsamen Forschungsprojekte zur Umsetzung empfehlen. Diese Forschungsbedarfe werden abschließend durch ein Gutachterwesen der AiF fachlich bewertet und bei einem positiven Entscheid an das BMWi zur Förderung vorgeschlagen.

Angesichts der komplexen Abläufe innerhalb der fūgetechnischen Gemeinschaftsforschung zeigt sich in vielfacher Weise die Schnittstellenfunktion der Fachausschüsse in der Forschungsvereinigung. Die Art und Weise, in der diese Fachausschüsse ihre Aufgaben erfüllen, lässt sich dennoch unter einer Überschrift zusammenfassen: „Forschung aus der Praxis für die Praxis“.



Weitere und aktuelle Informationen zur Arbeit der Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS gibt es unter www.dvs-forschung.de

Der Fachausschuss 11 „Kunststofffügen“

Eine offene Kommunikation zwischen Unternehmen und Forschungsinstituten kennzeichnet die Arbeitsweise im Fachausschuss „Kunststofffügen“ als engagierten Ideenpool für Forschung und Anwendung. Ebenfalls sehr intensiv verläuft der Wissensaustausch zwischen dem Fachausschuss 11 und der thematisch verwandten Arbeitsgruppe W 4 „Fügen von Kunststoffen“ im Ausschuss für Technik des DVS. Auf internationaler Ebene besteht zudem ein enger Kontakt zur Commission XVI „Fügen von Polymeren und Kunststoffen“ des International Institute of Welding (IIW). Durch die intensive Zusammenarbeit werden Synergieeffekte für die Forschung und die technische Weiterentwicklung rund um das Thema „Fügen von Kunststoffen“ geschaffen.

Inhaltlich berücksichtigt der Fachausschuss 11 in seiner Arbeit nicht nur das Schweißen von Kunststoffen, sondern auch das Kleben und das mechanische Fügen dieser Werkstoffe. Im Mittelpunkt stehen dabei vor allem neue Anforderungen aus dem Markt und daraus abgeleitete Bedarfe – sowohl aus dem Serienschweißen als auch aus der Halbzeugbearbeitung im Hinblick auf Engineerings-, Material-, Prozess-, Qualitäts- und Prüfungsaspekte.

Sämtliche Forschungsaktivitäten, die der Fachausschuss „Kunststofffügen“ initiiert, zielen darauf ab, das bisherige Verständnis zum Fügen von Kunststoffen zu vertiefen und Lösungen zu entwickeln, mit denen sich Fügeprozesse für Kunststoffe in der betrieblichen Praxis effizient umsetzen lassen. Derzeit stehen folgende Forschungsfelder und Schwerpunktthemen im Fachausschuss 11 „Kunststofffügen“ im Mittelpunkt:

- Die werkstofftechnische Betrachtung der Fügeverbindungen im Hinblick auf den Herstellungsprozess der Fügepartner (z.B. spritzgussinduzierter Verzug der zu fügenden Bauteile).

PVC-Schweißgerät



Bild: Fotolia



- Forschungen zu neuen maschinentechnischen Entwicklungen.
- Die Simulation von Fügeverfahren und Formteileigenschaften.
- Die Prozessoptimierung bekannter Fügeverfahren wie Vibrations-, Ultraschall- und Heizelementschweißen sowie das Entwickeln neuer Verfahrensvarianten und -kombinationen.
- Die gezielte Untersuchung noch nicht etablierter Fügeverfahren, um ein tieferes Verständnis der Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehung zu gewinnen. Damit soll erreicht werden, dass auch kleine und mittelständische Unternehmen Kunststofffügeprozesse qualitativ sicher innerhalb ihrer betrieblichen Praxis einsetzen können.
- Das Erforschen von Möglichkeiten, wie sich etablierte Technologien auf Werkstoffe übertragen lassen, die bisher entweder nicht untersucht – wie im Fall der Faserverbundwerkstoffe (GFK/CFK) – oder als fügetechnisch ungeeignet eingestuft wurden – wie duroplastische Werkstoffe. Erforscht wird auch, welche neuen technologischen Verfahren sich für diese Werkstoffe entwickeln lassen.

500 µm breite Laserdurchstrahlungsschweißung zweier PA66-Fügeteile

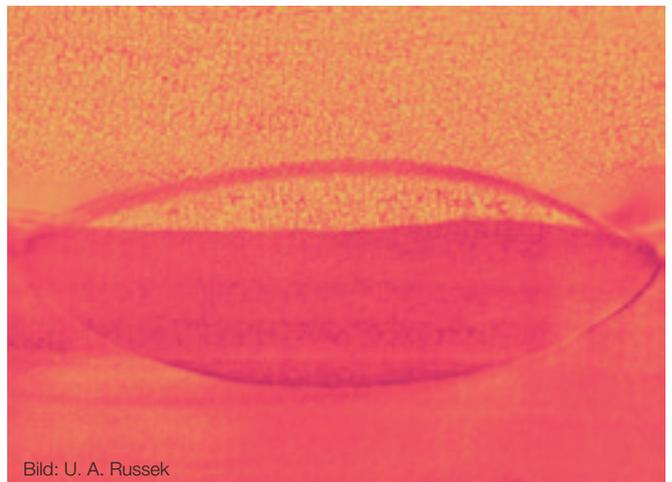


Bild: U. A. Russek

- Die Optimierung von Werkstoffen mit oder ohne funktionelle Zuschlagstoffe (elektrisch-, magnetisch-, wärmeleitend) für deren Verarbeitung mit etablierten oder neuen Fügeverfahren.
- Die Miniaturisierung als neues Anwendungsfeld für das Kunststofffügen.
- Das Entwickeln geeigneter Beurteilungs- und Prüfverfahren – sowohl für Fügeprozesse als auch für Fertigteile, um relevante Qualitätsmerkmale ermitteln zu können.
- Das Erschließen neuer Anwendungsfelder für das industrielle Fügen von Thermoplasten. Ziel ist es, dadurch geeignete Ergänzungen oder Alternativen für bestehende Fügeverfahren zu schaffen.

Neben der intensiven Zusammenarbeit mit den entsprechenden Arbeitsgruppen im Ausschuss für Technik fördert der Fachausschuss „Kunststofffügen“ mit unterschiedlichen Maßnahmen den Ergebnistransfer seiner Aktivitäten. Dies geschieht beispielsweise auf der jährlich stattfindenden Plenarsitzung der Arbeitsgruppe W4 sowie durch Präsentationen bei Industrieunternehmen, bei Forschungsinstituten oder auch auf öffentlichen Veranstaltungen zur Fortbildung und zum Technologietransfer.



Weitere Informationen zum Fachausschuss 11 finden Sie unter: www.dvs-forschung.de/fa11

Wie anwendungsnahe Forschung funktioniert – ein Beispiel

Forschungsthema:

„Zykluszeitreduzierung ohne Qualitätsverlust beim Heizelement- und Vibrationsschweißen durch Zwangsabkühlung mittels Druckluft“

Forschungsstelle:

Kunststofftechnik Paderborn, Universität Paderborn, Lehrstuhl für Kunststoff- und Kautschukverarbeitung

Laufzeit: 01.04.2009 - 31.07.2011

IGF-Nr.: 16.035 / **DVS-Nr.:** 11.022

Ausgangssituation:

Das Heizelementschweißen (HE-Schweißen) zählt zu den am häufigsten eingesetzten Verfahren in der Kunststofffügetechnik. Das HE-Schweißen ist im Vergleich zu anderen Verfahren der Fügetechnik besonders durch lange Zykluszeiten gekennzeichnet, was hohe Stückkosten hervorruft. Entscheidend für diese langen Zykluszeiten ist insbesondere die Abkühlung. Daher stellt die Optimierung der Abkühlzeiten einen möglichen Ansatzpunkt für die Verkürzung der Zykluszeiten dar.

Neben dem HE-Schweißen wurde unter diesem Gesichtspunkt ebenfalls das Vibrationsschweißen untersucht. Dessen Zykluszeiten sind zwar kürzer als die des HE-Schweißens, liegen aber dennoch über denen des Ultraschallschweißens.

Zielsetzung:

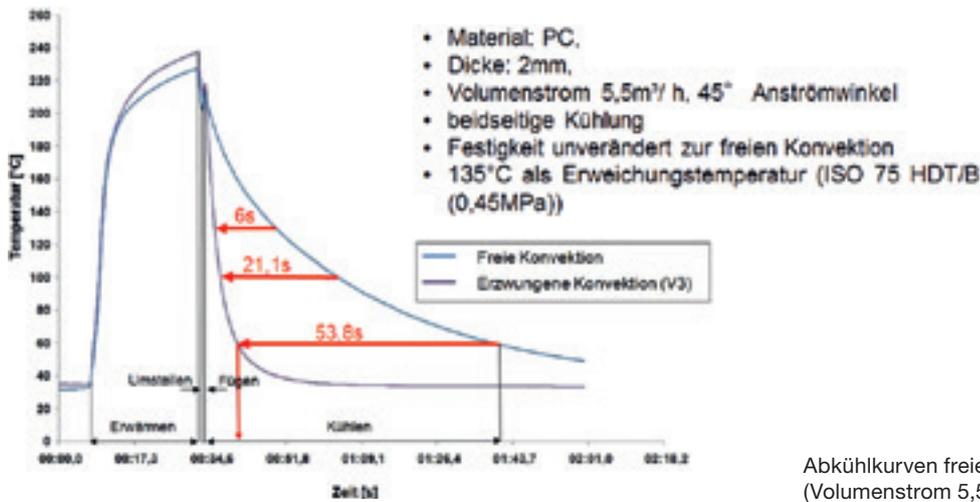
Ziel des Forschungsvorhabens sind die systematische Analyse und Optimierung der Abkühlphase des Heizelementschweißprozesses unter Zwangsabkühlung mittels Druckluft bei gleichzeitiger Gewährleistung der Schweißnahtqualität. Im Ergebnis stehen Hinweise, Anhaltspunkte und Empfehlungen für die Fertigung von Bauteilen mit ausreichender Qualität bei möglichst kurzen Abkühlzeiten.

Gemäß den beschriebenen Zielen gliedern sich die Forschungsergebnisse wie folgt:

- Kühlzeitoptimierung unter Variation der verschiedenen Druckluftparameter: Durch eine systematische Analyse der Abkühlphase des HE-Prozesses unter Berücksichtigung vordefinierter Abkühlbedingungen werden die Zusammenhänge zwischen Druckluftparameter und Kühlwirkung herausgearbeitet.
- Analyse der Fügenaht-Qualität (Zusammenhänge zwischen Abkühlbedingung und Fügenaht-Qualität).

Ergebnisse:

Als Ergebnis stehen dem Anwender Hinweise, Anhaltspunkte und Empfehlungen für die Fertigung von Bauteilen mit ausreichender Qualität bei möglichst kurzen Abkühlzeiten zur Verfügung. Dies trägt zu einer wesentlichen Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Heizelementschweißens bei.



Abkühlkurven freier und erzwungener Konvektion (Volumenstrom 5,5 m³/h)

Referenzen aus der Industrie

Dipl.-Ing. Stefan Gövert, 3 Pi Consulting & Management GmbH, Projektleitung:

„Die Untersuchungen konnten ausreichend verdeutlichen, dass eine Zykluszeitverkürzung bei gleichbleibender Qualität durch den Einsatz einer druckluftbehafteten Zwangskühlung möglich ist. Betrachtet man die Vielzahl von Produkten, bei denen das Heizelementschweißen zum Einsatz kommt, so lässt sich durchaus die Wirtschaftlichkeit der Zwangskühlung mittels Druckluft und der damit verbundenen Zykluszeiteinsparung erkennen.“

Dr.-Ing. Tobias Beiß, bielomatik Leuze GmbH & Co. Kg, Leiter Innovationsmanagement Kunststoff:

„Die Umsetzung der Ergebnisse aus dem Projekt wird im Unternehmen bielomatik gerade begonnen. Es wurde eine Kaltluftdüse beschafft und es ist geplant, erste experimentelle Untersuchungen an einigen Kundenprodukten im Rahmen von

Prototypenschweißungen oder Vorabnahmen durchzuführen. Zusätzlich wird eine Bachelorarbeit ausgeschrieben, die sich mit möglichen Düsenformen für industrielle Schweißnahtgeometrien auseinandersetzen soll.“

Dr.-Ing. Odo Karger, Hella KGaA Hueck & Co., Leiter Prozessentwicklung Fügetechnik:

„Die Ergebnisse des Forschungsprojektes haben eine interessante Erweiterung des bekannten Heizelementschweißens aufgezeigt. Durch die aktive konvektive Kühlung kann ohne Qualitätsverlust eine Reduktion der Kühl- und damit der Zykluszeit erreicht werden. Sicherlich eine vielversprechende Option für viele Anwender.“



Eine Übersicht weiterer aktueller oder bereits abgeschlossener Forschungsvorhaben finden Sie unter www.dvs-forschung.de/forschungsergebnisse

DVS-Forschungsseminar „Kunststofffügetechnik in Leichtbau und erneuerbaren Energien“

In jedem Fachausschuss sind die grundlegenden Aktionsfelder der Forschungsaktivitäten thematisch vorgegeben. Um aktuelle Forschungstendenzen zu formulieren oder wichtige, zu erforschende Fragestellungen zu ermitteln, sind Forschungsseminare ein bedeutendes Instrument der DVS-Arbeit. Im Rahmen dieser Seminare kommen die Experten aus Wissenschaft und Industrie zusammen, um gemeinsam wesentliche Leitlinien ihrer zukünftigen Arbeit z.B. in einer Forschungsagenda festzuschreiben.

Das DVS-Forschungsseminar „Kunststofffügetechnik in Leichtbau und erneuerbaren Energien“ wurde durchgeführt, um eine Forschungsagenda „Kunststofffügen“ zu erarbeiten, die die Forschungsvereinigung des DVS bei ihrer zukünftigen strategischen Ausrichtung in diesem Bereich leiten soll. Als Diskussionsbasis diente eine zuvor in Auftrag gegebene Studie zum Fügen von Kunststoffen, an der sich über 150 Entscheidungsträger aus Wirtschaft und Wissenschaft beteiligt hatten.

Mit der DVS Forschungsagenda „Fügen von Kunststoffen“ wurde ein über Wettbewerbsgrenzen und individuelle Interessenslagen hinweg gehendes Positionspapier erarbeitet, mit dem die Herausforderungen an eine nachhaltige Kunststofffügetechnik im 21. Jahrhundert durch industrielle Anwender aus verschiedenen Branchen eindrucksvoll dargestellt werden.

Megatrends wie die bewusstere Ressourcennutzung und die Suche nach neuen Energien treiben bereits heute die Entwicklung neuer Anwendungen und Märkte in den Bereichen „Leichtbau und erneuerbare Energien“ stetig voran. Auf der Werkstoffseite resultieren daraus im Sinne gezielter Mischbaukonzepte („material on local demand“) ein verstärkter Einsatz leistungsfähiger Faserverbunde sowie die gezielte Nutzung funktionsmodifizierter Typen. Hierbei spielen Polymere eine immer wichtigere Rolle.

Verfahrensseitig ist dies in einer auf Ur- bzw. Umformvorgänge beschränkten Produktion nur unzureichend darstellbar, weshalb sich das Fügen als integraler Baustein in der Wertschöpfungskette für Kunststoffformteile etabliert hat. Es entwickelte sich in den letzten Jahrzehnten auch nicht zu einer „Commodity“, sondern war (und ist) durch eine stetig zunehmende „Technologisierung“ gekennzeichnet, um den komplexen Anforderungsprofilen neuer Applikationen mit intelligenten Verbindungskonzepten zu begegnen.

Der größte industrielle Forschungsbedarf wird beim Schweißen und Kleben von Verbundwerkstoffen gesehen, wobei das Fügen von hybriden Werkstoffkombinationen im Fokus steht. Jedes fünfte befragte Unternehmen wünschte sich außerdem explizit mehr Forschungsaktivitäten zu den Themen „Berechnung“ und „Simulation“. Im Hinblick auf die Eigenschaften von gefügten Bauteilen, sollten bei zukünftigen Forschungen laut Studie die Themen „Korrosionsschutz“ und „Alterung“ sowie „Beanspruchung durch Temperaturwechsel“ im Mittelpunkt stehen. Offene Fragen und damit einhergehenden Forschungsbedarf sehen die Vertreter aus Wissenschaft und Wirtschaft zudem bei der „Festlegung von Prozessparametern“, bei der „Qualitätssicherung“ sowie bei der Suche nach Möglichkeiten, um die „Prozesszeiten“ insgesamt zu verkürzen.

i

Die Forschungsagenda „Fügen von Kunststoffen“ wurde zusammen mit der Studie als DVS-Berichte Band 294 veröffentlicht und steht zum Download zur Verfügung unter www.dvs-forschung.de/aktuell

Bild: DVS



Technik im DVS

Der Ausschuss für Technik

Angesichts von derzeit mehr als 250 bekannten Fügeverfahren, deren Zahl kontinuierlich steigt, kann und muss die technisch-wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit im DVS systematisch erfolgen. Garant dafür ist der Ausschuss für Technik (Aft) mit seinen über 200 Arbeitsgremien. Der Aft vereint mehr als 2.000 Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft, Organisationen

und Körperschaften, die gemeinsam daran arbeiten, den Stand der Technik zu erfassen und kontinuierlich fortzuschreiben.

Dass der DVS mit diesem gebündelten Fachwissen auch auf internationalem Parkett als souveräner und kompetenter Partner in allen fügetechnischen Fragen anerkannt ist, liegt nahe. Durch sein Engagement im International Institute of Welding (IIW) und der EWF – European Federation for Welding, Joining and Cutting unterstützt der DVS das internationale fügetechnische Netzwerk bei dessen Aktivitäten maßgeblich.

Internationale Partner des DVS:

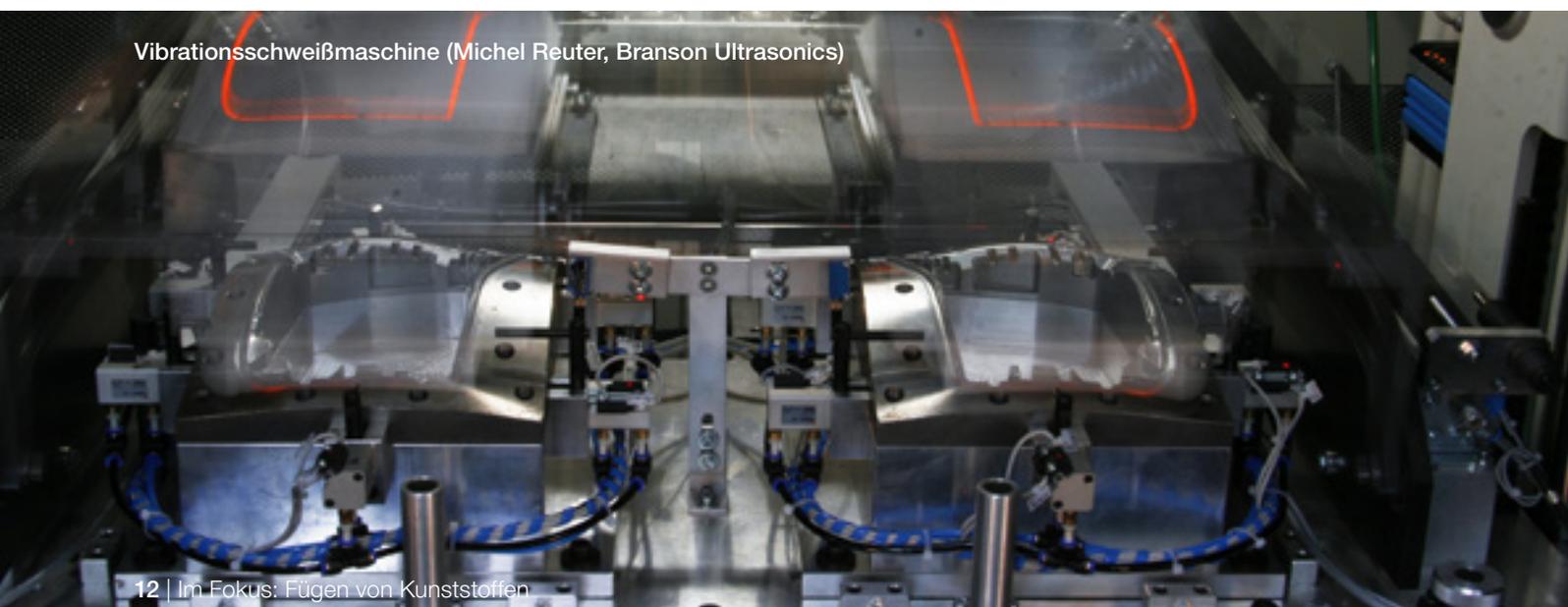
DIN	Deutsches Institut für Normung
CEN	Europäisches Institut für Normung
ISO	Internationales Institut für Normung
IIW	Internationaler Schweißverband
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
VdTÜV	Verband der Technischen Überwachungsvereine
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
AGFW	Arbeitsgemeinschaft Fernwärme
AWS	Amerikanischer Schweißverband
NIL	Niederländischer Schweißverband
EFW	European Federation for Welding, Joining and Cutting

Die Arbeitsergebnisse im Aft werden als DVS-Merkblätter und -Richtlinien veröffentlicht. Eine enge Zusammenarbeit mit anderen regelsetzenden nationalen und internationalen Institutionen wie dem DIN, dem CEN oder anderen (siehe Tabelle) stellt zudem sicher, dass die Inhalte der DVS-Merkblätter und -Richtlinien sinnvoll auf die Regelwerke der anderen Institutionen abgestimmt sind.



DVS-Mitglieder profitieren vom kostenlosen Zugriff auf das deutschsprachige Regelwerk des DVS unter www.dvs-regelwerk.de. Dort sind alle technischen DVS-Merkblätter und -Richtlinien des Verbandes elektronisch abrufbar.

Vibrationsschweißmaschine (Michel Reuter, Branson Ultrasonics)



Struktur des Ausschusses für Technik (AfT)

Hauptbereich W

Werk-, Zusatz- und Hilfsstoffe

AG W 1 Technische Gase	AG W 2 ** Schweißen von Gusswerkstoffen	AG W 3 ** Fügen von Metall, Keramik und Glas	AG W 4 Fügen von Kunststoffen	AG W 5 * Schweißzusätze	AG W 6 * Schweißen von Aluminium und anderen Leichtmetallen
----------------------------------	---	--	---	-----------------------------------	---

Hauptbereich V

Verfahren und Geräte

AG V 1 * Gasschweißen	AG V 2 * Lichtbogenschweißen	AG V 3 * Widerstandsschweißen	AG V 4 Unterwassertechnik	AG V 5 * Schneidtechnik	
AG V 6.1 * Hartlöten	AG V 7 * Thermisches Spritzen und thermisch gespritzte Schichten	AG V 8 Klebtechnik	AG V 9.1 Elektronenstrahl-schweißen	AG V 10 ** Mechanisches Fügen	AG V 11 * Reibschweißen
AG V 6.2 * Weichlöten			AG V 9.2 Laserstrahl-schweißen und verwandte Verfahren		

Hauptbereich Q

Qualitätssicherung, Konstruktion, Berechnung und Arbeitsschutz

AG Q 1 Konstruktion und Berechnung	AG Q 2* Qualitätssicherung beim Schweißen	AG Q 4* Prüfen von Schweißungen	AG Q 5* Anforderungen an das Schweißpersonal	AG Q 6 Arbeitssicherheit und Umweltschutz
--	---	---	--	---

Hauptbereich I

Information

AG I 1 Informations- u. Kommunikationstechnik	AG I 2* Anwendungsnahe Schweißsimulation	AG I 3 Geschichte der Fügetechnik	AG I 4 * Darstellung und Begriffe
---	--	---	---

Hauptbereich A

Anwendungen

AG A 1 Schweißen im Turbomaschinenbau	AG A 2 Fügen in Elektronik und Feinwerktechnik	AG A 5 Schweißen im Bauwesen	AG A 6 Schweißen im Schiffbau und in der Meerestechnik
AG A 7 Schweißen im Schienenfahrzeugbau	AG A 8 Fügen im Straßenfahrzeugbau	AG A 9 * Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau	

Fachgesellschaften

Fachgesellschaft „Löten“	Fachgesellschaft SEMFIRA/EMF ***
--------------------------	----------------------------------

AG: Arbeitsgruppe, * Gemeinschaftsausschuss mit NAS (Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren,

** Gemeinschaftsausschüsse mit anderen Verbänden, ***SEMFIRA = Safety in ElectroMagnetic Fields, EMF = Elektromagnetische Felder.

Die Arbeitsgruppe W 4 „Fügen von Kunststoffen“

Die Arbeitsgruppe W 4 „Fügen von Kunststoffen“ im Ausschuss für Technik befasst sich mit dem Schweißen, Kleben und mechanischen Fügen von Kunststoffen. Im Detail umfasst dieser Bereich die folgenden Themen:

- Schweiß-, Kleb- und mechanische Fügeverfahren
- Prüfen und Berechnen von Fügenähten und Konstruktionen
- Anwenden der Fügeverfahren in der Praxis
- Ausbildung und Prüfung des Fachpersonals

Um sämtlichen Aspekten des umfangreichen Fachgebietes „Fügen von Kunststoffen“ innerhalb der technisch-wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit gerecht zu werden, ist die Arbeitsgruppe W 4 in verschiedene Untergruppen unterteilt:

- AG W 4.1a Heizelementschweißen von Tafeln und Rohren
- AG W 4.1b Warmgasschweißen
- AG W 4.1c Rotationsreißschweißen
- AG W 4.1d Ultraschallschweißen
- AG W 4.1e Hochfrequenzschweißen
- AG W 4.1f Vibrationsschweißen
- AG W 4.2 Kleben von Kunststoffen
- AG W 4.3a Konstruktive Gestaltung – Rohrleitungsbau
- AG W 4.3b Konstruktive Gestaltung – Apparatebau
- AG W 4.4 Messen und Prüfen
- AG W 4.6 Schulung und Prüfung
- AG W 4.7 Kunststoff-Folien und -Bahnen
- AG W 4.8 Heizelementschweißen-Serienschweißen
- AG W 4.11 Mechanisches Fügen von Kunststoffen
- AG W 4.12 Laserstrahlschweißen von Kunststoffen
- AG W 4.13 Infrarotschweißen

Regelmäßig treffen sich die Obleute der einzelnen Untergruppen zum Wissens- und Erfahrungsaustausch. Bei diesen Treffen werden die Aktivitäten untereinander abgestimmt, neue Themen festgelegt und fertig gestellte DVS-Richtlinien zur Veröffentlichung freigegeben. Zusätzlich findet einmal jährlich eine Plenarsitzung aller Mitglieder der Arbeitsgruppe W 4 statt.

Das vom DVS erarbeitete Regelwerk wird weltweit sehr erfolgreich genutzt. Daher sind die DVS-Richtlinien zum Fügen von Kunststoffen auch in englischer Sprache verfügbar.

Ergänzend zu den DVS-Richtlinien spielen im Regelwerk der Füge-technik auch Normen eine Rolle. Auch im Bereich des Kunststofffügens gibt es Normen, deren Erarbeitung die DVS-Experten aus der Arbeitsgruppe AG W 4 im Ausschuss für Technik aktiv unterstützen.

i

Einen zusammenfassenden Überblick über die jährlichen Arbeitsergebnisse der gesamten Arbeitsgruppe gibt der jeweilige Jahresbericht, der auf der Internetseite der Arbeitsgruppe heruntergeladen werden kann:
www.dvs-server.de/AfT/W/W4

Die Praxisnähe des DVS-Regelwerkes – ein Beispiel

Voraussetzung für eine gute Fügeverbindung ist immer eine entsprechende Schulung des Personals in den jeweiligen Verbindungsverfahren, denn nur dann wird die geforderte Qualität der Fügeverbindung erreicht. Im Fall der Polyethylen-Verbindungen hat die Richtlinie DVS 2207-1 einen maßgeblichen Einfluss auf die Schweißnahtqualität. In ihr werden die Verfahren Heizelement-Stumpfschweißen (HS) siehe Bild 1, Heizelement-Muffenschweißen (HD) und Heizwendelschweißen (HM) beschrieben. Mit ihren umfassenden praxisingerechten Informationen ist die Richtlinie DVS 2207-1 zudem eine sehr gute Basis für die Ausbildung. Ihre ohnehin breite Akzeptanz in der Fachwelt wird durch die in englischer Sprache erhältliche Übersetzung zusätzlich vergrößert.

Neben der Hauptrichtlinie sind noch 2 Beiblätter erschienen:

- Beiblatt 1 der Richtlinie behandelt das Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen – Heizwendelschweißen von Rohren aus PE-X mit Rohrleitungsteilen aus PE-HD.
- Beiblatt 2 gilt für das Heizelementstumpfschweißen von Großrohren aus PE100 nach DIN 8074/75 mit Wanddicken > 30 mm. Das Beiblatt 2 ist neu erschienen und behandelt zusammen mit dem Teil 1 die besonderen Anforderungen beim Schweißen von Großrohren aus PE100.

Im Bild 2 ist ein Beispiel aus der Wasserversorgung gezeigt. Mittels der Heizwendelschweißung, hier in Form eine Sattelschweißung, werden sehr einfach Anschlüsse an bestehende PE100-Druckrohrleitungen erstellt, z. B. zur Versorgung von Seitenstraßen in einem Wohngebiet.

Bild 1: Prinzip des Heizelementstumpfschweißens am Beispiel Rohr

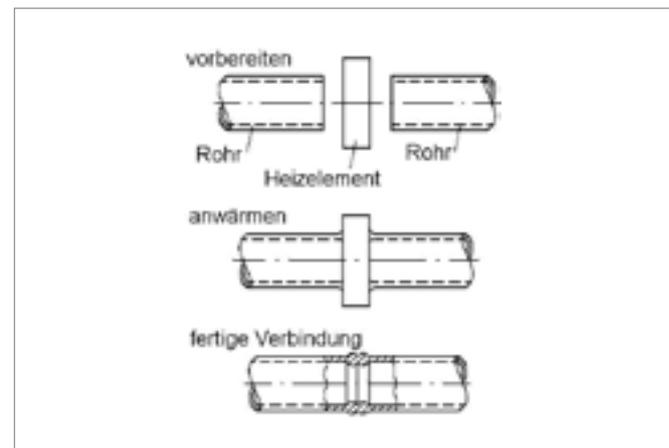


Bild 2: Praxisbeispiel einer Sattelschweißung mit dem Heizwendelschweißverfahren.



Bild: Georg Fischer, Piping Systems

Bildung im DVS

Der Ausschuss für Bildung

Der Ausschuss für Bildung (AfB) initiiert Maßnahmen, um das Bildungs- und Zertifizierungsangebot des DVS gegenwärtigen Entwicklungen anzupassen und auf zukünftige Anforderungen vorzubereiten. Gleichzeitig fungiert der AfB als Lenkungs-gremium für die Personalzertifizierungsstelle DVS-PersZert und deren Aktivitäten. Insofern übernimmt der AfB die Rolle eines Strategieausschusses. Unterstützt wird er dabei von der Arbeitsgruppe Schulung und Prüfung (AG SP).

Die Arbeitsgruppe Schulung und Prüfung übernimmt im Bereich „Bildung und Zertifizierung“ die Aufgabe, einheitliches Schulungs- und Prüfungsmaterial im Rahmen der Qualifizierung fúgetechnischer Fach- und Führungskräfte zu erstellen. Dabei werden nationale, aber auch aktuelle europäische und internationale Anforderungen der EWF – European Federation for Welding, Joining Cutting oder des International Institute for Welding (IIW) in den Ausbildungs- und Prüfungsstandards umgesetzt.

Weil die AG SP in ihrer Arbeit gleichermaßen die Interessen von Industrie und Handwerk berücksichtigt, schlägt sich der Bedarf der Wirtschaft unmittelbar in den erarbeiteten Richtlinien nieder. In den Zuständigkeitsbereich der AG SP gehören die Erarbeitung der konkreten Lehr- und Lerninhalte der fúgetechnischen Aus- und Weiterbildung, darüber hinaus aber auch alle weiteren Bereiche, die mit der Schulung und Prüfung zusammenhängen. Dass diese Ausbildungs- und Prüfungsstandards letzten Endes wirklich bundesweit eingehalten und umgesetzt werden, wird durch DVS-PersZert, die Personalzertifizierungsstelle des DVS, gewährleistet.

Fachbezogene Zuarbeit im Schulungs- und Prüfungsbereich rund um das Fügen von Kunststoffen liefert die Fachgruppe 4.3 „Kunststofffügen“. Die Fachgruppe befasst sich mit der Erarbeitung von Richtlinien zur Qualifizierung und Prüfung im Bereich des Kunststofffügens.



Das aktuelle Aus- und Weiterbildungsangebot des DVS finden Sie unter www.dvs-bildungskatalog.de

Bild: Fotolia



Struktur des Ausschusses für Bildung (AfB)



FG: Fachgruppe

Ausbildungs- und Karrierewege im Bereich des Kunststofffügens

Kunststoffschweißer

Die Kernaufgabe von Kunststoffschweißern ist es, mit Hilfe von speziellen Kunststoffschweißverfahren sogenannte Halbzeuge, also vorgefertigte Rohmaterialformen wie Bleche, Stangen, Rohre und Coils, zu verarbeiten. So entstehen Apparate, Rohrleitungen, Behälter, Armaturen und andere Kunststofferteile.

Aufgrund ihres Aufgabenbereiches arbeiten Kunststoffschweißer hauptsächlich in der Kunststoff und Kautschuk verarbeitenden Industrie, z.B. bei Herstellern von Baubedarfsartikeln, Platten, Folien oder Verpackungsmitteln aus Kunststoff. Darüber hinaus können sie auch im Kunststoffrohrleitungsbau, bei Herstellern von Kunststoffgehäusen, Schaltern oder Motorengehäusen beschäftigt sein.

Um eine Tätigkeit als Kunststoffschweißer ausüben zu können, ist üblicherweise eine Ausbildung in der Kunststoff- und Kautschuktechnik erforderlich. Je nach Einsatzgebiet und Anforderungen werden zudem unterschiedliche Schweißerprüfungen vorausgesetzt.

DVS-Ausbildungsangebote für Kunststoffschweißer

Für Kunststoffschweißer bietet der DVS Ausbildungswege für das Warmgasschweißen, das Heizelement- sowie das Warmgas-Extrusionschweißen an. Die abschließenden, einheitlichen Prüfungen beruhen auf gemeinsamen Absprachen mit dem Verband der technischen Überwachungsvereine (VdTÜV). Die Ausbildung zum Fachmann für das Kunststoffschweißen ermöglicht im späteren Berufsalltag die Aufsichtsfunktion für qualifizierte

Schweißarbeiten in diesem Bereich. Die entsprechende Prüfung wird ebenfalls nach DVS-Richtlinien durchgeführt.

Klebpraktiker

Die Weiterbildung zum Klebpraktiker richtet sich vor allem an Mitarbeiter aus der Montage oder Fertigung. Klebpraktiker führen Klebaufgaben nach Vorgabe fachgerecht durch. Darüber hinaus verfügen sie über Fachkenntnisse der Klebtechnik und kennen daher auch die Besonderheiten dieser Fertigungsverfahren im Vergleich zu anderen Fügetechniken. Dies reduziert den fehlerhaften Produktionsausschuss in einem Betrieb sowie den Aufwand für die Nachbearbeitung der Klebeverbindungen.

Klebfachkraft

Insbesondere in der industriellen Fertigung planen Klebfachkräfte das Verbinden unterschiedlicher Werkstoffe wie Metall, Kunststoff, Glas und Keramik und führen den Klebprozess durch.

Dementsprechend arbeiten Klebfachkräfte vorwiegend bei Herstellern von optischen und fotografischen Geräten oder Uhren, oder sind in Unternehmen beschäftigt, die z. B. elektrische Mess- und Kontrollgeräte produzieren. Weitere Tätigkeitsfelder für Klebfachkräfte ergeben sich in Betrieben des Maschinenbaus, der Kunststoff und Kautschuk verarbeitenden Industrie und im Fahrzeugbau.

Um als Klebfachkraft tätig zu sein, ist üblicherweise eine Aus- oder Weiterbildung in den Bereichen Metallbearbeitung, Kunst-

stoff, Kautschuk oder Chemie erforderlich. Berufserfahrung oder eine Weiterbildung im Bereich Klebtechnik ist von Vorteil.

Klebfachingenieur

Eine Weiterbildung zum Klebfachingenieur ist vor allem für Aufsichtspersonal aus den Bereichen Konstruktion, Forschung und Entwicklung, Fertigungsplanung, Qualitätssicherung, Anwendungstechnik und Vertrieb interessant. Die Ausbildung zum Klebfachingenieur vereint umfangreiche Kenntnisse der Chemie, der Physik und der Ingenieurwissenschaften, sodass die Teilnehmer nach bestandener Prüfung eigenverantwortlich alle klebtechnischen Prozesse betreuen können – angefangen bei der Produktentwicklung und der Auswahl geeigneter Klebstoffe bis hin zur klebgerechten Konstruktion. Auch Kenntnisse zur Fertigungsplanung, zur Qualitätssicherung und zur Kostenrechnung werden vermittelt.

DVS-Ausbildungsangebote für klebtechnisches Fachpersonal

Für Fachpersonal in der Klebtechnik stehen im Aus- und Weiterbildungsangebot des DVS drei unterschiedliche Qualifikationsstufen zur Auswahl. Klebpraktiker führen Klebungen fachmännisch durch. Die Ausbildung ist europaweit anerkannt und unterliegt keinen gesonderten Zulassungsvoraussetzungen. Klebfachkräfte sind qualifizierte Aufsichtspersonen, die die Arbeiten der Klebpraktiker bei Fertigung und Montage betreuen.

Auch ihre Ausbildung folgt europaweit anerkannten Standards. „Klebfachingenieure“ sind für alle klebtechnischen Belange qualifiziert, auch in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht. Lehrgangsvoraussetzung ist die bestandene Abschlussprüfung im Bereich Ingenieur- oder Naturwissenschaften an einer Hochschule. Die Weiterbildung zum Klebingenieur ist, nach bestandener Prüfung, ebenfalls europaweit gültig.

Ein umfassendes Regelwerk des DVS berücksichtigt die besonderen Anforderungen, die an Fachkräfte im Bereich des Kunststofffügens gestellt werden. Durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen dem Ausschuss für Technik, dem Ausschuss für Bildung und der AG SP wurde ein DVS-Richtlinienwerk zur Ausbildung und Prüfung geschaffen, das ein in sich geschlossenes System darstellt. Diese vom DVS erarbeiteten Dokumente sind weltweit anerkannt und auch in englischer Sprache verfügbar.



DVS-Ausbildungsangebote zum Kunststofffügen und Kleben werden an folgenden DVS-eigenen oder DVS-erkannten Bildungseinrichtungen angeboten:
www.dvs-server.de/AfT/W/W4/Files/Pruefstellenliste.pdf

Auszug DVS-Richtlinien der Fachgruppe 4.3 zur Ausbildung und Prüfung im Bereich Kunststofffügen

2212-1	(2006-05)	Prüfung von Kunststoffschweißen – Prüfgruppen I und II
2213	(2010-12)	Fachmann für Kunststoffschweißen
2221	(2010-12)	Prüfung von Kunststoffklebern – Rohrverbindungen aus PVC-U, PVC-C und ABS mit lösenden Klebstoffen
2280	(2010-12)	DVS-Grundlehrgang über die Verarbeitung von Halbzeugen aus thermoplastischen Kunststoffen

Fachmedien und Lehrunterlagen zum Kunststofffügen

Die DVS Media GmbH

Geht es um Publikationen und Medien rund um die Themen Fügen, Trennen und Beschichten, ist die DVS Media GmbH die richtige Anlaufstelle. Das Verlagsprogramm umfasst deutsche und fremdsprachige Fachzeitschriften, Fachbücher, Lehrmedien, Merkblätter und Richtlinien, Videos und Software. Die Produkte der DVS Media GmbH bilden sämtliche Tätigkeitsfelder des DVS Verbandes und alle dort erarbeiteten Ergebnisse ab.

Zahlreiche Fachmedien der DVS Media GmbH widmen sich den Arbeitsergebnissen, die in den Bereichen Forschung, Technik und Bildung rund um das Kunststofffügen entstanden sind: Dazu zählen Fachbücher und -Zeitschriften genauso wie Ausbildungsunterlagen und einzeln oder in Sammlung erhältliche DVS-Merkblätter und -Richtlinien.



Bezugsmöglichkeiten für das DVS-Regelwerk

DVS-Mitglieder haben unter www.dvs-regelwerk.de kostenlosen Zugriff auf alle DVS-Merkblätter und -Richtlinien. Nicht-DVS-Mitglieder können das DVS-Regelwerk unter www.dvs-media.info beziehen.

Bild: istockphoto



Publikationen zum Kunststofffügen



Die Fachzeitschrift „Joining Plastics – Fügen von Kunststoffen“

Viermal jährlich erscheint bei der DVS Media GmbH die zweisprachige (Deutsch/Englisch) Fachzeitschrift „Joining Plastics – Fügen von Kunststoffen“: Sie widmet sich ausführlich allen Fragen, Themen, Produkten und Dienstleistungen rund um das Fügen von Kunststoffen und Kunststoffprodukten.

Anwendungsorientierte Fachbeiträge geben neueste Entwicklungen und den Stand der Technik für das Serienschweißen sowie das Fügen von Kunststoffen im Rohrleitungs-, Behälter- und Apparatebau wieder. Der Leser erfährt darüber hinaus alles Wichtige aus den Bereichen Unternehmen, Qualitätsmanagement und Normung, Forschung und Entwicklung sowie Arbeitssicherheit und Umweltschutz.

ISSN: 1864-3450



Taschenbuch DVS-Merkblätter und Richtlinien „Fügen von Kunststoffen“ – Neuauflage 2012

Die aktuelle 15. Auflage des Taschenbuchs DVS-Merkblätter und -Richtlinien „Fügen von Kunststoffen“ bietet auf über 1.000 Seiten sämtliche DVS-Merkblätter und -Richtlinien und Richtlinienentwürfe zum Fügen im Rohrleitungs-, Behälter- und Anlagenbau und zur Serienfertigung in deutscher Sprache. Das in diesem Buch dokumentierte DVS-Regelwerk stellt die allgemein anerkannten Regeln der Technik für das Fügen von Kunststoffen dar und ist für alle diesbezüglichen Arbeiten verpflichtend.

Dieses Buch ist auch in elektronischer Form als USB-Stick erhältlich.

15. Auflage 2014 (erhältlich ab Januar 2014)

1092 Seiten, Hardcover

ISBN: 978-3-87155-233-5



Taschenbuch „Technical Codes on Plastic Joining Technologies“

Das englischsprachige Pendant zum DVS-Taschenbuch „Kunststofffügen“ ist im Dezember 2012 in einer Neuauflage erschienen. Es enthält die vollständige Sammlung aller DVS-Merkblätter und -Richtlinien in englischer Sprache, die sich mit dem Fügen von Kunststoffen im Rohrleitungs-, Behälter- und Anlagenbau sowie in der Serienfertigung beschäftigen.

Dieses Buch ist auch in elektronischer Form als USB-Stick erhältlich.

3. Auflage 2013

925 Seiten, Hardcover

ISBN: 978-3-87155-226-7



Fachgerechte Karosserie-Instandsetzung von Kraftfahrzeugen nach DVS 1110-3

Die Lehrunterlage begleitet den theoretischen Unterricht zum Lehrgang „Fachgerechte Karosserie-Instandsetzung von Kraftfahrzeugen nach DVS 1110-3 Kunststoffreparatur“. Die Lehrgangsinhalte sind schwerpunktmäßig in Kapitel unterteilt, u. a. Grundlagen der Kunststoffe, Kunststoffeinsatz in der Fahrzeugtechnik, Herstellung und Anwendung von Kunststoffen, Reparaturtechniken.

Teilnehmerunterlage, DIN A4-Heft gebunden, 60 Seiten
 Artikel-Nr. 10905



Lehrgangsunterlage „Vorbereitung auf die Kunststoffschweißerprüfung nach DVS 2212-1 und DVS 2212-3“

Die Lehrgangsunterlage ist für die Unterweisung von Teilnehmern vorgesehen, um diese auf die Kunststoffschweißerprüfung nach der Richtlinie DVS 2212-1 und DVS 2212-3 vorzubereiten. Die Publikation unterstützt den theoretischen Unterricht und enthält den vollständigen Lehrstoff, der zum Verständnis der praktischen Arbeiten notwendig ist.

Von dieser Lehrunterlage ist eine englische Fassung erhältlich.

Teilnehmerunterlage Deutsch, DIN A4-Heft gebunden, 114 Seiten,
 Artikel-Nr. 10730

Teilnehmerunterlage Englisch, DIN A4-Heft gebunden, 114 Seiten
 Artikel-Nr. 10731



Lehrgangsunterlage „Kunststofflaminierten und -kleben“ nach DVS-Richtlinie 2290

Im Vorbereitungslehrgang zur Prüfung nach DVS 2290 „Prüfung von Kunststofflaminierten und -kleben“ thematisiert die Publikation die Verarbeitung von Faserverbundkunststoffen, die z. B. im Apparate- und Rohrleitungsbau, im Bootsbau sowie im Rotorblattbau angewendet werden. Schwerpunktthemen sind:

- Grundlagen der Kunststoffe
- Füllstoffe, Farben, Trennmittel
- Reaktionsharze
- Handlaminierverfahren
- Verstärkungsstoffe
- Maschinelle Verfahren

Teilnehmerunterlage, DIN A4-Heft gebunden, 104 Seiten
 Artikel-Nr. 10732

Ihre Kontakte für den Bereich „Fügen von Kunststoffen“

Ihr Ansprechpartner für Forschung | Technik | Bildung



Fachreferent:

Dipl.-Ing. Axel Janssen
T +49. (0)2 11. 15 91-117
F +49. (0)2 11. 15 91-200

axel.janssen@dvs-hg.de



**Deutscher Verband für Schweißen
und verwandte Verfahren e. V.**
Aachener Str. 172, D-40223 Düsseldorf
www.dvs-ev.de

Ausschuss für Technik
www.dvs-aft.de

AG W 4 „Fügen von Kunststoffen“
www.dvs-aft.de/AfT/W/W4

Obmann:
Dipl.-Ing. Thomas Frank, Frank GmbH

Stellvertretender Obmann:
Dipl.-Ing. Leo Wolters, IKV Aachen



DVS PersZert
Aachener Str. 172, D-40223 Düsseldorf
www.dvs-afb.de

Ausschuss für Bildung
www.dvs-afb.de

Fachgruppe 4.3 „Kunststofffügen“

Obmann:
Dipl.-Ing. Leo Wolters, IKV Aachen

Stellvertretender Obmann:
Dr.-Ing. Georg Crolla, BASF SE



**Forschungsvereinigung Schweißen
und verwandte Verfahren e. V. im DVS**
Aachener Str. 172, D-40223 Düsseldorf
www.dvs-forschung.de

Fachausschuss 11 „Kunststofffügen“
www.dvs-forschung.de/fa11

Vorsitzender:
Dr.-Ing. Marco Wacker, Oechsler AG

Stellvertretender Vorsitzender:
Dipl.-Ing. Jörg Vetter, Fill GmbH

Ihre Ansprechpartner für Fachmedien und Lehrunterlagen



DVS Media GmbH

Aachener Str. 172, D-40223 Düsseldorf
www.dvs-media.info

Elke Kleine

T +49. (0)2 11. 15 91-161, F +49. (0)2 11. 15 91-150
elke.kleine@dvs-hg.de

Bernd Hübner

T +49. (0)2 11. 15 91-162, F +49. (0)2 11. 15 91-150
bernd.huebner@dvs-hg.de



Der DVS unterhält ein enges Netzwerk aus **Forschung, Technik** und **Bildung** als Kernelement der technisch-wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit.

Das Fügen von Kunststoffen ist Ihr Thema?

Der DVS steht Ihnen offen.
Ihre Mitarbeit in unseren Gremien lohnt sich!

- Weil Sie wichtige Neuerungen bei der Regelwerksarbeit als erste(r) erfahren.
- Weil Sie Technologiefelder aktiv mitgestalten.
- Weil Sie technischen Wissenstransfer aus erster Hand erleben.
- Weil Sie Trends frühzeitig erkennen.
- Weil Sie von wichtigen nationalen und internationalen Kontakten profitieren.

Werden Sie ein Teil unseres Netzwerkes, von über **3.000 Unternehmen** und **16.000 Fachleuten**, die mit der Fügetechnik verbunden sind.

Sprechen Sie uns an!

Dipl.-Ing. Axel Janssen
T +49. (0)211. 1591-117
axel.janssen@dvs-hg.de

Im Fokus: Fügen von Kunststoffen im DVS

wird gesponsert durch



Berufsbildungswerk
des Rohrleitungsbauverbandes
GmbH, Köln



bielomatik Leuze GmbH + Co KG,
Neuffen



GEORG FISCHER
PIPING SYSTEMS

Georg Fischer
Rohrleitungssysteme AG,
Schaffhausen (Schweiz)



SLV Hannover | Schweißtechnische
Lehr- und Versuchsanstalt - NL der
GSI mbH, Hannover



Handwerkskammer
Dortmund

Bildungszentrum
Handwerkskammer Dortmund,
Dortmund



LPKF
Laser & Electronics AG, Erlangen



RÖCHLING
Engineering Plastics

Röchling Engineering Plastics KG,
Haren



SIMONA AG, Kim



Das **Kunststoff-Zentrum**

Fördergemeinschaft für das Süd-
deutsche Kunststoff-Zentrum e. V.,
Würzburg



Wir bringen Luft in Bewegung

TEKA Absaug- und Entsorgung-
technologie GmbH, Velen



TIP Institute, Oldenzaal (Niederlande)