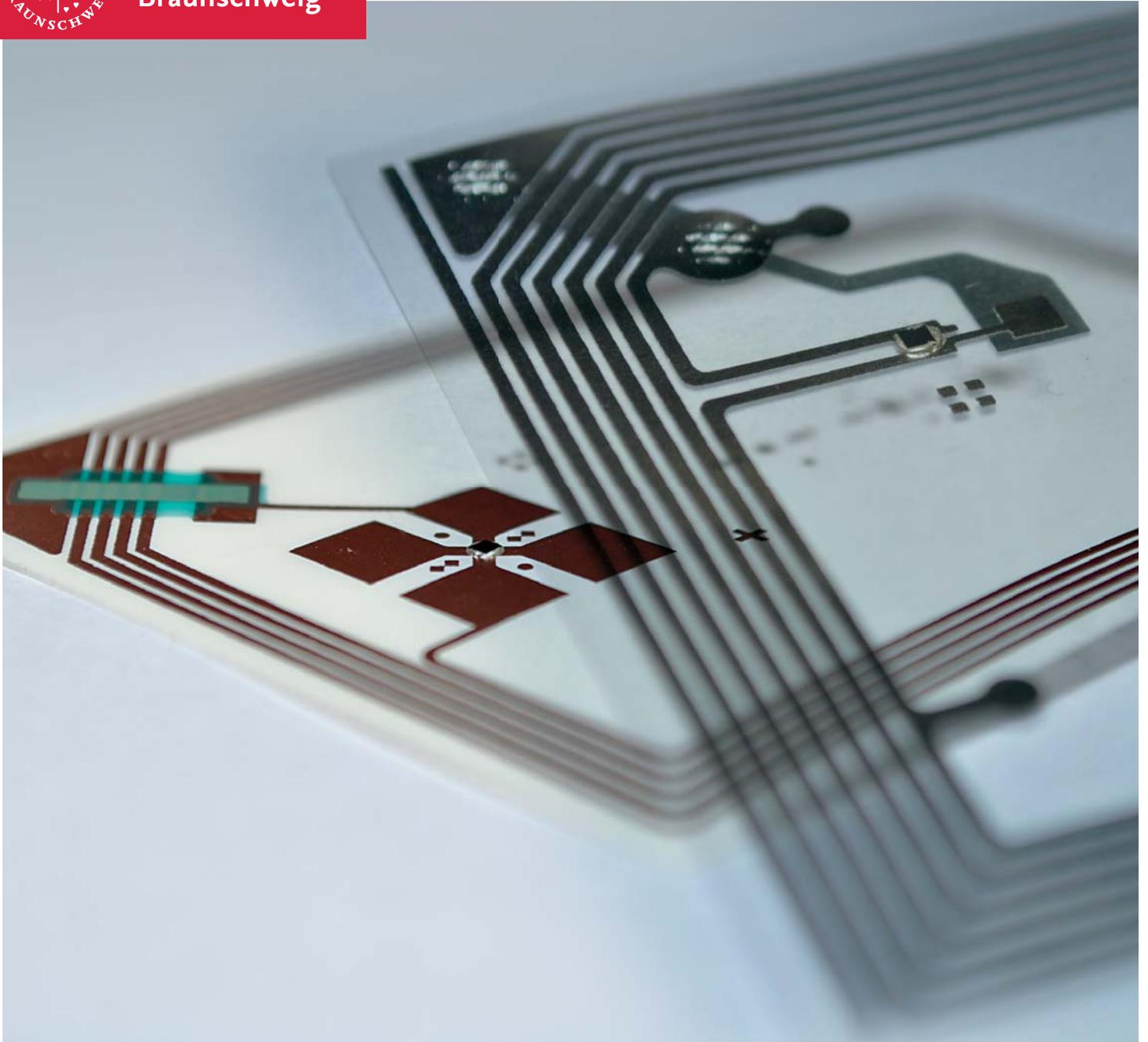




Technische
Universität
Braunschweig

Institut für Füge- und
Schweißtechnik

ifs



report

5. Jahrgang | Ausgabe 2 | Dezember 2010

Besinnliche Weihnachtszeit?



Geschäftsführender Leiter
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. h. c. Klaus Dilger

Keine Spur – eher könnte man meinen, die Welt geht demnächst unter und vorher müsste noch alles erledigt werden.

Sicher ist es notwendig, in einer immer globaler agierenden Welt auch schneller und kurzfristiger zu handeln. Es stellt sich allerdings die Frage, wie schnell und kurzfristig dies geht, um auch noch eine ausreichende Qualität zu gewährleisten. Auch die Belastbarkeit der Mitarbeiter ist endlich und immer höherer Druck ist nicht unbedingt die beste Motivation. Wissenschaft braucht Kreativität, Kreativität braucht Zeit!

In diesem Sinne wünsche ich uns allen neben Glück, Erfolg und Gesundheit im Jahr 2011 auch eine Entschleunigung, die uns wieder Zeit für Wesentliches gibt. Bitte erlauben Sie mir zum Jahresanfang diese etwas nachdenklichen Worte.

Nichtsdestotrotz bleiben wir im ifs am Puls der Zeit. Insbesondere der Trend zur Elektromobilität hat unser Tun und Planen in den letzten Monaten nachhaltig beeinflusst. Im Rahmen der Forschungsarbeiten sind hier Arbeiten zum Fahrzeugleichtbau, zur Batteriefertigung und zur elektrischen Kontaktierung in Arbeit bzw. in Planung. Wir hoffen auch in nächster Zeit in Zusammenarbeit mit anderen Instituten der TU Braunschweig bzw. der Niedersächsischen Technischen Hochschule (NTH) eine Batteriefertigungslinie aufzubauen. Wir werden in einer der nächsten Ausgaben detaillierter über diese Aktivitäten berichten.

Im vorliegenden report finden Sie aber schon Themen, die diese Problematik adressieren. So wird über die Herstellung von Smart-Labels berichtet, in der die elektrische Kontaktierung im Vordergrund steht. In weiteren Berichten geht es um eine Verbindungstechnik für Leichtbaustrukturen im Automobilbau und um das mechanische Verhalten geschweißter Leichtbauwerkstoffe.

Ich hoffe der Inhalt findet Ihr Interesse und freue mich auf eine sicherlich weiterhin gute Zusammenarbeit und freundschaftliche Verbundenheit.

Bleiben Sie uns gewogen.

Eine neue und effizientere Verbindungstechnik zur Herstellung von Smart Labels



Abbildung 1:
RFID-Lesegerät

Smart Label sind ultraflache Transponder-Chips, die auf einer Folie samt Antennenstruktur montiert und kontaktiert werden. Diese Folienbahnen werden auf Rollen aufgewickelt und können wie Papier in einer Rolle-zu-Rolle-Produktion weiterverarbeitet werden. Insbesondere können Smart Label zwischen Papierschichten einlaminiert und auf diese Weise in herkömmliche Etiketten, aber auch in Chipkarten integriert werden. Ein aktuelles Beispiel hierfür wäre z. B. der elektronische Personalausweis, der zum Ende diesen Jahres verfügbar sein wird.

Auf dem neuen Scheckkartenausweis (ePerso) übernimmt ein „Radio Frequency Identification“-Chip (RFID) die Speicherung der persönlichen Daten. Die RFID-Transponder arbeiten berührungslos in Distanzen von bis zu 150 cm und nutzen dabei eine Frequenz von 13,56 MHz. Die Karten bzw. Etiketten kommen ohne Batterie aus und werden durch das Magnetfeld der Basis-Station (Schreib-/Lese-Gerät) mit Energie versorgt, siehe Abbildung 1.

Die RFID-Technik wird derzeit aufgrund der noch zu hohen Herstellungskosten nicht zur Kennzeichnung von Massenprodukten eingesetzt, obwohl vor allem hier diese Technik eine Vielzahl von Vorteilen für Logistik und Handel aufweist. Der Transponderpreis gilt als entscheidender Faktor für die massenhafte Verbreitung der RFID-Technologie. Gründe für die Höhe der Herstellungskosten liegen unter anderem im Fertigungsprozess begründet. Hier sind es vor allem die Prozesszeiten durch das Kleben der Chips auf die Trägerfolien und die damit verbundene Halte- und Aushärtezeiten, die die Herstellungskosten auf dem jetzigen Niveau halten. Weiterhin sind es die Kosten, die mit dem Klebstoffauftrag im eigentlichen Montageprozess der Chips verbunden sind.

In einem Verbundprojekt mit dem Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) wurden unterschiedliche, neu entwickelte anisotrop leitfähige (Anisotropic Conductive Adhesives) Klebstoffsysteme hinsichtlich ihrer Eignung zur schnelleren und prozesssicheren Fertigung von Smart-Labels untersucht. Das ifs, Abteilung Mikrofügen, hat dabei vorapplizierbare ACA-Schmelzklebstoffe formuliert, angepasste Applikationstechniken erarbeitet und entsprechende Montageprozesse entwickelt. Ein wichtiger Vorteil von aufschmelzbaren Klebstoffsystemen gegenüber vielen viskosen Klebstoffsystemen ist die Möglichkeit, solche Systeme vorapplizieren zu können. Der Fügevorgang muss nicht direkt nach der Beschichtung des Substrates mit Klebstoff erfolgen, sondern kann zu einem beliebigen späteren Zeitpunkt geschehen. Dies ist neben unterschiedlichsten Möglichkeiten des automatisierten Klebstoffauftrags eine wichtige Voraussetzung für eine wirtschaftlich interessante Fertigung im Batch-Prozess. Der Klebstoff wird erst beim eigentlichen Fügeprozess durch einen Wärmestoß erneut aufgeschmolzen und bindet bei geeigneter Wärmeübertragung im Sekundenbereich ab.

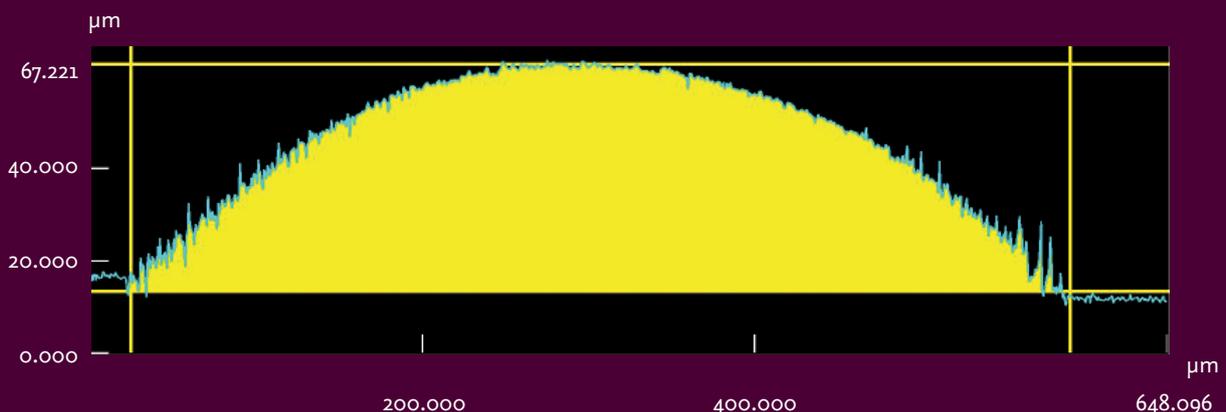
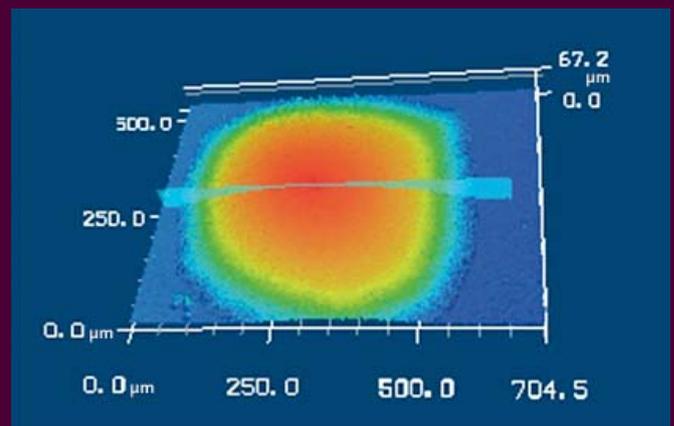
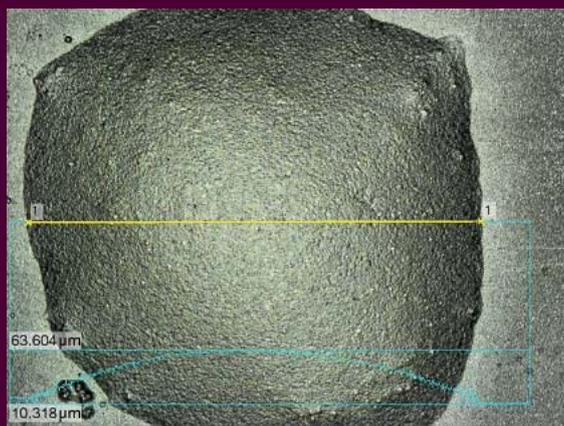
ACA-Schmelzklebstoffe

Basis für die ACA-Schmelzklebstoffe sind Dispersionen aus feinsten Schmelzklebststoffpartikeln, Leitpartikeln sowie Zusatzadditiven, die aufgrund ihrer gezielten Formulierung so thixotrop eingestellt

sind, dass sie mittels Schablonendruck auf unterschiedliche Antennenmaterialien vorappliziert werden können. Im Rahmen eines Klebstoffscreenings wurden kommerziell erhältliche Schmelzklebstoffe anhand eines Anforderungsprofils soweit untersucht, dass sie sich für den Einsatz in der Aufbau- und Verbindungstechnik eignen. Als einer der Hauptarbeitspunkte war die Entwicklung des Schablonendrucks von ACA-Schmelzklebstoffdispersionen zu sehen.

Grundsätzlich gibt es beim Schablonendruck vier übergeordnete Einflussbereiche, die aufeinander abgestimmt werden müssen, um eine gute Druckqualität zu erzielen. Die Bereiche sind der Druckprozess, das Substrat, auf das gedruckt werden soll, die Dispersion und die Schablone. Substrate und die Druckschablone wurden als Einflussfaktor konstant gehalten, Dispersionen und der Druckprozess wurden variiert. Die Zusammensetzung der Dispersionen wurden so formuliert, dass die thixotropen Eigenschaften mittels rheologischer Untersuchungen anhand einer Dreiphasenmessung (Simulation des Druckvorgangs) nachgewiesen wurden. Die Anlagenparameter des Schablonendruckers wurden soweit optimiert und aufeinander abgestimmt, dass sich kleinste Volumina drucken ließen. So konnten bei unterschiedlichen ACA-Schmelzklebststoffen Minimalvolumina im Bereich von 8-12 nl pro Dot reproduzierbar gedruckt werden, d. h. die Volumenschwankungen betragen maximal +/- 10 %, siehe Abbildung 2.

↓ Abbildung 2: Gedruckter ACA-Schmelzklebststoffpunkt



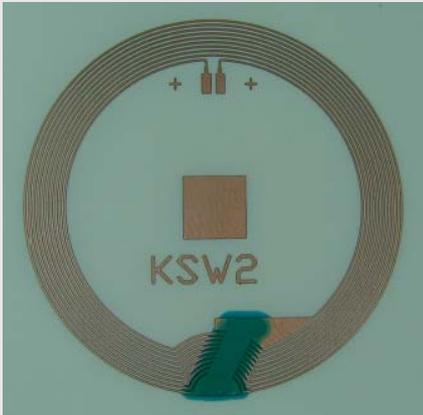
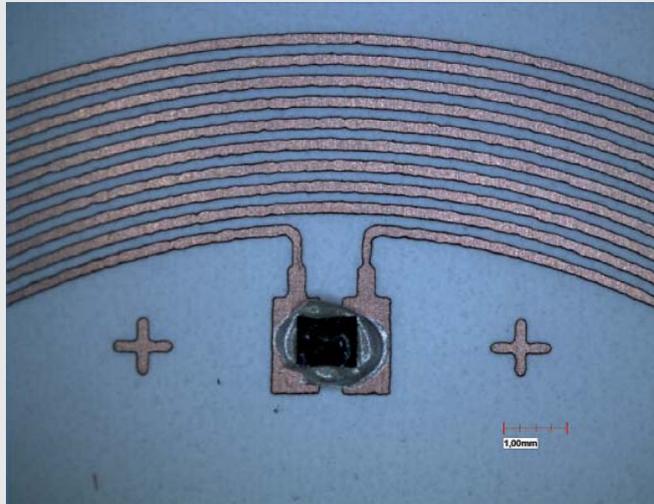


Abbildung 3: Testaufbau (RFID-I-Code-Chip mit Cu-Antenne)



Unter Berücksichtigung dieser Vorarbeiten konnten mit Hilfe von statistischen Versuchsplanungen umfangreiche Versuche zur Ermittlung der optimalen Fügeparameter in einem Die-Montageprozess durchgeführt werden. Hauptziel war dabei die Ermittlung der minimalen Prozesszeiten, die nötig sind, um den Klebstoff mit entsprechender Scherfestigkeit und guter Kontaktierung auszuhärten. Je nach Klebstoffsystem sind ca. 3-6 s bei 6 N Fügedruck ausreichend um den Chip zu kontaktieren. Funktionstests von Testaufbauten, siehe Abbildung 3, die mit den beschriebenen Parametern gefügt worden sind, zeigen im Hinblick auf ihre Kontaktierungsqualität geringe Übergangswiderstände der RFID-Tags sowie konstante Lesbarkeit bei unterschiedlichen Entfernungen, siehe auch Abbildung 1.

Aufgrund der Möglichkeiten den ACA-Schmelzklebstoff auf Antennenmaterial vorzuapplizieren, ergeben sich im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Einsparpotenziale bei den Investkosten, in der Anlagentechnik sowie bei der Herstellung des eigentlichen ACA-Schmelzklebstoffes. Der aufwendige Fertigungsschritt des Klebstoffauftrags kann komplett outgesourct werden und in herkömmliche Druckereien verlagert werden.

Eine Beispielberechnung zeigt auf, dass unter Berücksichtigung einer möglichen Aushärungszeit von 5 s in einer High-Volume-Anlage, die einen Durchsatz von 20.000 Smart-Label pro Stunde hat, so dass rechnerisch Steigerungen der Durchsatzzahlen um über 50 % möglich sind. Dies führt zu dem Schluss, dass ACA-Schmelzklebstoffe ein hervorragendes Potential haben, Durchsatzraten auf High-Volume-Fertigungslinien für Smart-Label so zu erhöhen, dass die Herstellungskosten gerade im Bereich des Packaging von Smart Labeln deutlich reduziert werden können.

Das Forschungsvorhaben IGF-Nr. 15.442 N / DVS-Nr. 10.051 der Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e. V. des DVS wurde im Programm zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie über die AiF finanziert.

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Gregor Hemken

g.hemken@tu-bs.de

Prof. Dr.-Ing. Klaus Dilger

k.dilger@tu-bs.de

ABC-Tec

Adhesive Based Clamping Technique – Klebstoffbasierte Spanntechnik (AiF 15.965)

Schweißprozesse an oberflächenveredelten Stählen sind oftmals technisch schwer zu beherrschen, da spontan durch Verdampfen der Oberfläche entstehende Gasblasen zu Fehlstellen in der Schweißnaht führen können.

Die steigende Komplexität bei der Fertigung moderner Bauteile führt häufig in der Verarbeitung verzinkter Stahlbleche zu aufwändigerer und damit teurerer Spanntechnik. Im AiF Projekt „Einsatz und Optimierung von Haftklebstoffsystemen zur Verbesserung der Prozesssicherheit und der Verbindungseigenschaften beim Laserstrahlschweißen von Überlappnähten“ (AiF 14.434) konnte bereits nachgewiesen werden, dass Haftklebstoffe prinzipiell in der Lage sind, eine einfache und vor allem flexiblere Spanntechnik zu gewährleisten. Dabei sind insbesondere die Anordnung von Klebstoff und Schweißnaht für das Ergebnis entscheidend, beispielhaft ist dies in Abbildung 1 für einen Lichtbogenschweißvorgang dargestellt.

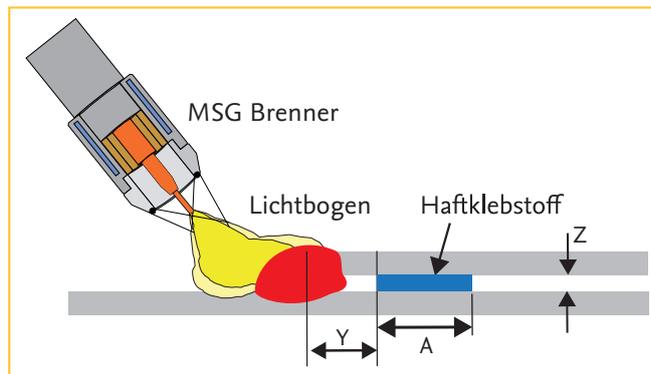


Abbildung 1:
Spanntechnik beim
Lichtbogenschweißen
mit adhäsiver Spann-
technik

Problematisch bei der Verwendung von Haftklebstoffbändern ist jedoch, dass Bauteilradialen durch Bahnware nicht oder nur mit aufwendiger Stanztechnik zu beschichten sind. Ferner zeigen acrylatbasierte Haftklebstoffe nur schlechte Adhäsionseigenschaften auf beöhlten Oberflächen. Als Ausweg bietet sich hier die Verwendung flüssig applizierbarer Klebstoffe, vor allem solcher auf Kautschukbasis, an.

In dem vom ifs und dem Institut für Schweißtechnik und Fügetechnik (ISF) der RWTH Aachen University durchgeführten Projekt wurde daher zu Projektanfang die Ölaufage auf Stahlblechen, deren Quantifizierung und die Möglichkeiten zur Reinigung näher betrachtet. Analytische Methoden zur quantitativen Beschreibung von Ölaufagen auf Oberflächen sind verfügbar; vor allem die Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie (FT-IR) und die Laserfluoreszenz konnten im Projekt erfolgreich zur Ermittlung der auf der Oberfläche vorhandenen Ölaufage an verschiedenen mineralischen Ölen der Firma Oest getestet werden. Folgende Abbildung 2 verdeutlicht dies für das Laserfluoreszenzverfahren.

Auf dieser Analytik aufbauend wurden Reinigungskonzepte erprobt, mit dem Ergebnis, dass vor allem das sogenannte Schneestrahlen ein günstiges und schnelles Verfahren zum vollständigen Entfernen von Öl darstellt. Hierbei trifft ein etwa $-78,5\text{ °C}$ kalter Kohlendioxid-schneestrahle mit Überschallgeschwindigkeit auf die zu reinigende Oberfläche, kühlt vorhandene Kontaminationen stark ab und entfernt diese anschließend, ohne dabei das Grundmaterial zu verändern. Die Effektivität und den Ablauf dieses Reinigungsvorganges verdeutlicht Abbildung 3.

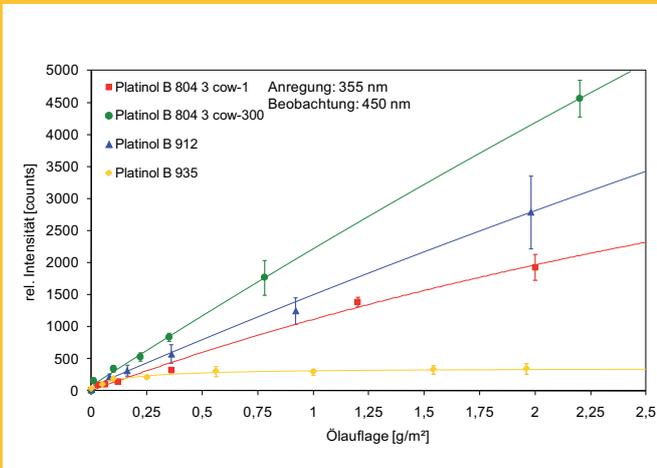


Abbildung 2: Messung der Ölaufage mittels Laserfluoreszenz (Fa. Kienzle)

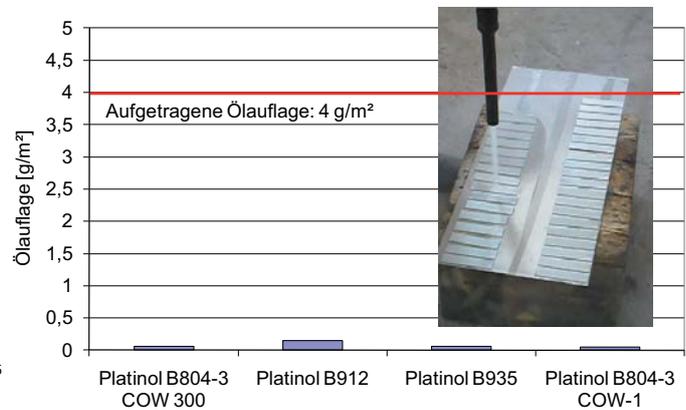


Abbildung 3: Ölaufage auf einem Stahlblech nach erfolgreichem Schneestrahlen

Darüber hinaus konnte auch das Entölen mit einem Laser als geeignetes Verfahren bewertet werden. Beim Laserentölen stoppt die Reinigung an der metallischen Oberfläche durch Reflexion des Strahles, ohne die Oberfläche nachteilig zu beeinflussen. Parallel zu der Quantifizierung der Oberflächenbeölung und den Reinigungsversuchen konnten Verfahren entwickelt werden, um Bauteile mit Haftschnelzklebstoffen flüssig zu beschichten. Hierzu wurde vor allem eine Sprühdüse der Firma Nordson verwendet. Die so aufgetragenen dünnen Klebstoffschichten konnten für unterschiedliche Schweiß- und Lötprozesse verwendet werden. Untersucht wurden Lichtbogenschweißverfahren (CMT und ColdArc) sowie Lichtbogenlöten. Das Laserstrahlschweißen erwies sich, wie auch schon im Vorgängerprojekt, ebenfalls als nutzbares Verfahren.

Die Auswahl möglicher Klebstoffe beschränkt sich auf Systeme, welche auch auf metallischen Oberflächen eine ausreichend lange Klebspanne aufweisen und eine präzise Einstellung der Schichtstärke auf 0,2 - 0,3 mm ermöglichen. Sinnvoll mittels einer Sprühdüse zu nutzende Klebstoffe konnten in den kautschukbasierten Haftschnelzklebstoffen Biolink R9 und Jowatherm® 245.00 gefunden werden. Mittels dieser Klebstoffe und einem nachfolgend durchgeführten Schweißvorgang wurden taillierte Flachzugproben hergestellt und nach Alterung untersucht (VDA Wechseltest 5 und 10 Wochen), wobei es immer zum Bruch im Grundmaterial, d. h. ohne erkennbaren Einfluss der verwendeten Schweiß- und Klebtechnik auf die resultierende Verbindungsfestigkeit, kam. Für fehlerhafte Schweißverbindungen, welche z. B. durch unzureichende Zinkentgasung oder zu hohen Abstand der Fügeteile entstehen, wären hier deutlich schlechtere Werte zu erwarten gewesen.

Es stellte sich als besondere Herausforderung dar, Haft- und Schnelzklebstoffe auszuwählen, die einerseits bei langer offener Zeit applizierbar sind und andererseits eine ausreichende Wärmebeständigkeit aufweisen, um ein Ausbluten der Klebefläche zu

verhindern. Insbesondere von den rein thermoplastischen Schnelzklebstoffen konnte diese Anforderungsvielfalt nicht erfüllt werden. Für die am besten geeigneten Haftschnelzklebstoffe konnte anhand von Loop-Tack- und Zugscherversuchen mit unterschiedlichen Lagerungszeiten nach dem Fügen gezeigt werden, dass Öle auf der Oberfläche vor allem den zeitlichen Verlauf des Festigkeitsaufbaues negativ beeinträchtigen. Eine lokale, einseitige Reinigung auf der nicht mit flüssigem Klebstoff beschichteten Substratseite kann dem entgegenwirken.

Eine hohe Oberflächengüte der applizierten Haftklebstofffilme (welche die Kontaktfläche beeinflusst) ist jedoch für den Schweißprozess nicht so entscheidend wie die tatsächlich applizierte Schichtstärke. Dies deckt sich mit der Erkenntnis, dass die zur sicheren Fixierung notwendigen Kräfte auch von weichen Haftklebstoffen sicher übertragen werden können.

Die getätigten Versuche konnten die Eignung der alternativen, klebstoffbasierten Spanntechnik auf komplexen Geometrien und Verwendung wärmeintensiverer Schweißvorgänge bestätigen.

Den am projektbegleitenden Ausschuss beteiligten Firmen, dem ISF der RWTH Aachen, dem Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA), der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) sowie der Forschungsvereinigung DECHEMA sei an dieser Stelle für die Förderung und Mitarbeit gedankt.

Ansprechpartner:

Marcus Weber, MSc.

marcus.weber@tu-bs.de

Dr.-Ing. Michael Frauenhofer

m.frauenhofer@tu-bs.de

Inhomogenes Verformungsverhalten in Entfestigungszonen geschweißter hochfester Aluminiumwerkstoffe

Die prozessbedingte Erwärmung beim Schweißen führt bei hochfesten Aluminiumlegierungen zu lokalen Entfestigungen neben der Naht. Diese wirken sich auf das Verformungsverhalten aus.

Beim Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe kommt es in der Umgebung der Schmelzlinie neben Fehlern und Kerben zu verfahrensbedingten Veränderungen des Gefügestandes. Resultierend aus den aufgetragenen Temperaturzyklen, können die unterschiedlichen Gefügestände zum Grundwerkstoff stark veränderte Eigenschaften aufweisen. Diese sprunghafte Änderung mechanischer Eigenschaften aufgrund ungleicher Gefügeausbildung in der Schweißnahtumgebung kann unter dem Begriff metallurgische bzw. strukturelle Kerbe zusammengefasst werden. Im Zusammenspiel mit den geometrischen Kerben, die unter anderem Nahtfehler, -überhöhung und Kantenversatz begrifflich umfassen, und den beim Schweißen entstehenden Zugeigenspannungen führen strukturelle Kerben unter verschiedenster Beanspruchung zu komplexen Verformungs- und Spannungszuständen und somit zu einer im Vergleich zum unbeeinflussten Grundwerkstoff niedrigeren Lebensdauer der Schweißverbindung.

Sowohl der Einfluss geometrischer Kerben als auch der der nach dem Schweißen vorliegenden Eigenspannungsverteilung auf die Schwingfestigkeit geschweißter Bauteile ist vielfach in Forschungsarbeiten thematisiert worden. Bezüglich der Auswirkung veränderter Gefügestrukturen besteht jedoch nach wie vor Forschungsbedarf, auch da sich eine quantitative Beurteilung der Wirkung struktureller Kerben als problematisch erweist. Hauptgrund dafür stellt die experimentell schwierige Separierbarkeit von anderen schwingfestigkeitsrelevanten Einflussgrößen dar. Insofern wird in den meisten veröffentlichten Versuchsreihen von einer dominierenden Wirkung geometrischer Kerben ausgegangen. Eine Ausnahme stellen hier Verbindungen aus ausscheidungsgehärteten hochfesten Aluminiumwerkstoffen dar. Bei solchen Legierungen ist mit zunehmender Breite der schweißbedingten Entfestigungszone eine systematische Verschiebung der Versagensorte weg vom Nahtübergang in die entfestigte Wärmeeinflusszone zu beobachten. Kritisch zeigt sich hierbei vor allem, dass Entfestigungen neben der Naht auch bei konzentrierter Wärmeeinbringung, wie sie

beispielsweise beim Elektronenstrahlschweißen erfolgt, nicht zu vermeiden sind und darüber hinaus nicht durch mechanische Nachbearbeitung beseitigt werden können.

Aus diesen Gründen stellt ein am ifs bearbeitetes, durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördertes, Forschungsprojekt die metallurgische Kerbe in den Fokus der Untersuchungen. Die grundlegende Fragestellung des Projektes ist die Bewertung struktureller Inhomogenitäten in der Umgebung von Schweißnähten an Aluminiumwerkstoffen.

Da sich die lokal unterschiedlichen Festigkeiten in inhomogenen elastischen und plastischen Verformungen, die wiederum das Festigkeitsverhalten der Gesamtstruktur erheblich mitbestimmen, äußern, kann diese Fragestellung anhand von Verformungslokalisierung geklärt werden. So soll es gelingen die grundsätzlichen Zusammenhänge zwischen der in der Schweißnahtumgebung charakteristischen Werkstoffstruktur und den unter zügiger und zyklischer Belastung austretenden Verformungen aufzuzeigen. Darüber hinaus ist eine Abschätzung des Einflusses lokaler Verformungen auf das Gesamtverhalten der Verbindung angestrebt.

Die orts aufgelöste Analyse elastischer und plastischer Verformungen im Bereich der Schweißnaht erfolgt an vier verschiedenen Aluminiumwerkstoffen. Im Einzelnen sind dies AlMgSiCu (AW6061) und AlZn₅Mg₃Cu (AW7022) als Vertreter ausscheidungsgehärteter Legierungen sowie die naturharten Legierungen AlMg₃(AW5754) und AlMg_{4,5}Mn (AW5083). Eine solche Werkstoffauswahl erlaubt sowohl die Berücksichtigung von Entfestigungseffekten infolge der Auflösung der Ausscheidungsstruktur (AW6061, AW7022) als auch von Entfestigung nach vorangegangener Kaltverfestigung (AW5083). Die für die Untersuchungen notwendige unterschiedliche Ausprägung der wärmebeeinflussten Zone wird durch die gezielte Verwendung verschiedener Schweißverfahren (WIG, Elektronenstrahl, Plasma-MIG), die eine sehr unterschiedliche Wärmeeinbringung ausnutzen, gewährleistet. So ist beim Plasma-MIG-Schweißen mit einer relativ breiten entfestigten Zone und damit

Das Versagensverhalten von Schweißverbindungen aus ausscheidungsgehärtet oder kalkverfestigten Aluminiumwerkstoffen wird maßgeblich durch die in der Entfestigungszone vorliegenden Mikrostruktur beeinflusst.

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Michael Workowski

m.workowski@tu-bs.de

Dr.-Ing. Thomas Nitschke-Pagel

t.pagel@tu-bs.de

mit einer eher schwachen strukturellen Kerbe zu rechnen, während diese beim EB-Schweißen aufgrund der starken Wärmekonzentration sehr ausgeprägt sein dürfte. Neben der umfangreichen werkstofforientierten Charakterisierung der hergestellten Verbindungen soll im ersten Schritt das Verformungsverhalten bei zügiger Beanspruchung analysiert werden. Hierfür werden quasistatische Zug- und Druckversuche unter kontinuierlicher ortsaufgelöster Dehnungsmessung mittels eines optischen 3D-Verformungsmesssystems durchgeführt. Das verwendete Messsystem bietet, basierend auf dem Prinzip der Grauwertkorrelation, die Möglichkeit der flächenhaften Darstellung gemessener Verformungen.

Die für die betrachteten Werkstoffe ermittelten Dehnungsverteilungen, wie sie in den Abbildungen 1 und 2 beispielhaft für WIG-geschweißte Proben aus den Legierungen AW5754 und AW7022 dargestellt sind, unterscheiden sich zum Teil deutlich. Während sich die Probe aus naturharter Aluminiumlegierung hauptsächlich im von der Wärme unbeeinflussten Grundwerkstoff dehnt, ist im Fall der Verbindung einer ausscheidungsgehärteten Legierung eine deutliche Verformungskonzentration im Bereich der Naht zu erkennen. Auffällig erhöhte Dehnungen erstrecken sich neben dem stark entfestigten Zentrum der Schweißnaht auch über die mikrostrukturell veränderten Wärmeeinflusszonen.

Es kann also davon ausgegangen werden, dass das Gesamtverhalten der Probe entscheidend durch die nahtnahen Bereiche beeinflusst wird, was die Notwendigkeit einer genaueren werkstofforientierten Analyse dieser Zonen unterstreicht.

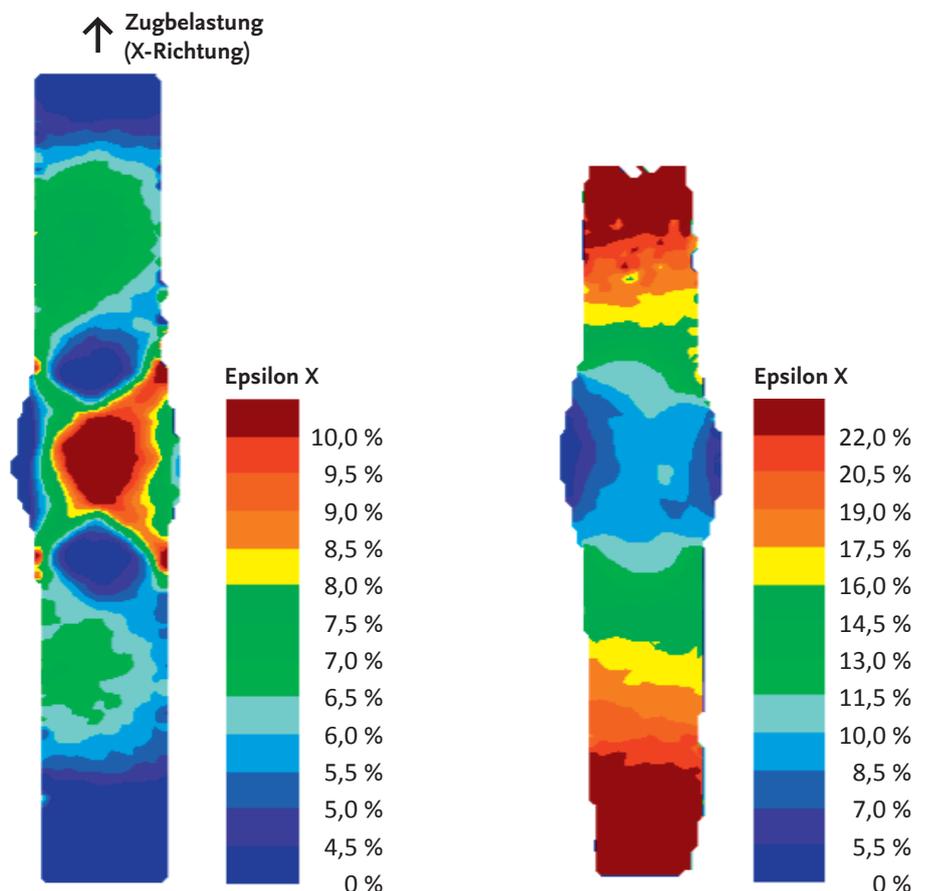


Abbildung 1 links:

Dehnungsfeld an einer WIG-geschweißten zugbelasteten Probe aus AlZn5Mg3Cu (ausscheidungsgehärtet)

Abbildung 2 rechts:

Dehnungsfeld an einer WIG-geschweißten zugbelasteten Probe aus AlMg3 (naturhart)

Abschlussveranstaltung



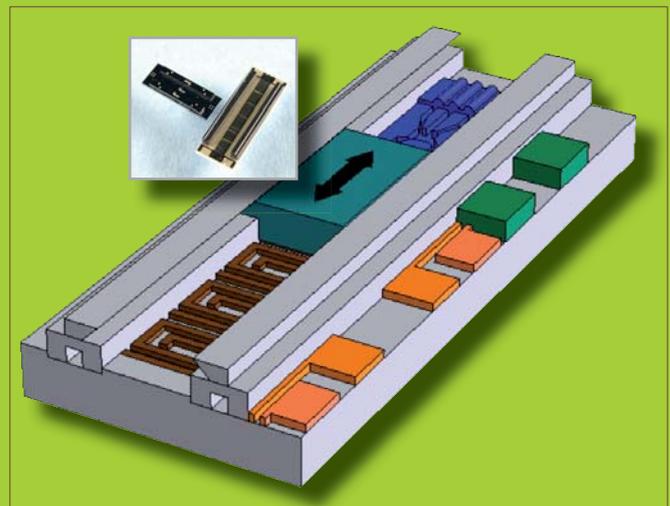
Der seit dem Jahr 1998 geförderte Sonderforschungsbereich 516 „Konstruktion und Fertigung aktiver Mikrosysteme“ ist Ende Juni diesen Jahres erfolgreich abgeschlossen worden. Innerhalb der letzten 12 Jahre haben Wissenschaftler der Technischen Universität Carolo-Wilhemina zu Braunschweig, der Leibniz Universität Hannover, des Fraunhofer-Instituts für Schicht- und Oberflächentechnik, der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt und des Laser-Zentrums Hannover sich vorrangig mit der Erarbeitung von methoden- und bauelementbezogenen Grundlagen für die Konstruktion und Fertigung aktiver Mikrosysteme beschäftigt.

Aufbauend auf den erworbenen Kenntnissen bezüglich des Entwurfs und der technologischen Umsetzung von Aktivteilen wurden im letzten Antragszeitraum elektromagnetische Antriebselemente für mikrosteppingfähige x-y-Nanopositionierer und rotierende Mikroaktuatoren gefertigt. Das ifs war seit 2004 mit dem Teilprojekt B8 „Klebstoffverarbeitung in Batch-Technologie“ im Projektbereich Fertigung vertreten und deckte dort die Thematik Fügetechnologien zur Fertigung von aktiven Mikrosystemen ab. Zudem wurden ausgewählte Forschungsergebnisse des Sonderforschungsbereichs 516 durch Transferprojekte in die industrielle Anwendung übertragen. Die Ergebnisse der gesamten Arbeiten im Sonderforschungsbereich werden demnächst in einem Buch des Springer Verlags in englischer Sprache im Bereich „Nanotechnology and Microengineering“ publiziert. Anlässlich der auslaufenden Förderung des SFB 516 fand am 9. Juni eine Abschlussveranstaltung in Braunschweig statt. Neben Vorträgen zu diversen Themen aus zwölf Jahren SFB 516 im Kongresssaal der IHK, folgte eine Abendveranstaltung im Altstadtrathaus.

GrHe



Abschlussveranstaltung in der IHK Braunschweig



Prinzipskizze des Demonstrators sowie geklebte Mikrokomponenten

1. Doktorandenseminar- Klebtechnik



Seminarteilnehmer bei der Diskussion

Vom 05.10. bis 06.10.2010 fand in Soltau das erste Doktorandenseminar-Klebtechnik, welches von der DECHEMA – Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V. / Fachsektion Klebtechnik finanziell unterstützt wurde, statt. Mit dabei waren 10 Doktoranden mit ihren jeweiligen Instituts- bzw. Abteilungsleitern aus Dresden (Institut für Oberflächen- und Fertigungstechnik), Kaiserslautern (Arbeitsgruppe Werkstoff- und Oberflächentechnik), Bremen (Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung, Bereich Klebtechnik und Oberflächen) und das ifs. Mit ihren Vorträgen gaben die Doktoranden einen Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten. Die gesamte Veranstaltung hatte den Charakter eines Arbeitstreffens, so dass laufende Arbeiten – teils auch mit unvollständigen Ergebnissen – präsentiert und das weitere Vorgehen mit Kollegen ausführlich diskutiert werden konnte. Die Bandbreite reichte hierbei von Haftklebstoffen, über Oberflächenbehandlungen bis hin zu neuesten Spektroskopietechniken (z. B. VCD). Bei der Abschlussdiskussion konnte ein positives Fazit gezogen werden. Einheitlich wurde die gelungene Veranstaltung gelobt, so dass eine Wiederholung des Seminars im nächsten Jahr anvisiert wird.

GrHe

TU DAY 2010 – Zukunft der Energie

Die Technische Universität Braunschweig zeigte im Rahmen des TU-Days am 19. Juni 2010 unter dem Thema „Die Zukunft der Energie“ auf unterhaltsame Weise, wie sie forscht, lehrt und arbeitet. Auf speziellen Routen zum Thema Energie erfuhren die Besucher, was derzeit an der TU Braunschweig zu den Themengebieten Energieeffizienz und erneuerbare Energien geforscht wird. Zahlreiche Einrichtungen der TU präsentierten dabei „Wissenschaft zum Anfassen“ anhand von spannenden Exponaten, Experimenten und Schnuppervorlesungen, die auch für Laien verständlich sind.

Das ifs hat sich dabei mit einem Stand im Altgebäude der TU präsentiert. Die Abteilung Strahltechnik beteiligte sich mit einem Beitrag, bei dem die Besucher aktiv das Prinzip der Lasergravur nachvollziehen konnten. Ausgehend von einem zuvor erstellten Photo des Besuchers wurden über den Zwischenschritt der Bildbearbeitung Rohdaten erzeugt, die anhand eines CAD-CAM-Systems an den Steuerungsrechner des Lasers übergeben worden. Mit Hilfe dieser Parameter wurde sekundenschnell ein Schwarz-Weiß-Porträt des Besuchers auf die Oberfläche eines Einkaufschips graviert. Lange Warteschlangen vor dem Stand zeigten das rege Interesse des Publikums aus Jung und Alt.



Laserbearbeitung: Pro Sekunde scannt der Laser ca. 370 Pixel der Bilddatei ab (links). Rechts: der fertige Einkaufswagenchip

GrHe



Technische Universität Braunschweig
Institut für Füge- und Schweißtechnik
Geschäftsführender Leiter
Universitätsprofessor Dr.-Ing. K. Dilger

Langer Kamp 8
38106 Braunschweig
Deutschland

Tel. +49 (0) 531 391-7820

Fax +49 (0) 531 391-5834

E-Mail: ifs-bs@tu-braunschweig.de

www.ifs.tu-braunschweig.de

IMPRESSUM

Herausgeber: Institut für Füge- und Schweißtechnik

Verantwortlich: K. Dilger

Redaktion: G. Hemken

Grafik: B. Wolfrum