

report ifs

AUSGABE 2. HJ 2009



Foto: DEKRA

HIGHLIGHTS

Crash-Performance von 2K-Klebstoffen auf dem Prüfstand
Einsatz pulsformbarer Nd:YAG-Laserstrahlquellen für das
Löten belackter Drähte

Hochdruckapplikation hochviskoser Klebstoffe – Einfluss auf
die mechanischen und rheologischen Eigenschaften



Die Studentenproteste haben auch die TU Braunschweig erreicht. Ende November wurden Audimax und Senat besetzt. Hauptforderungen der Studierenden waren Nachbesserungen bei der Ausgestaltung der Bachelorstudiengänge und die

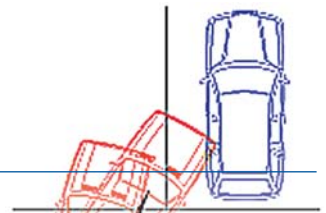
Abschaffung der Studiengebühren. Während beim Thema Studiengebühren die Zustimmung aus dem Kreis der Professoren nicht einhellig war, wurde den Studierenden bezüglich der Nachbesserung der Umsetzung der neuen Studiengänge auf breiter Basis Unterstützung zugesagt. Wesentliche Kritikpunkte waren die hohe Prüfungsdichte sowie Nachweise von 30 Leistungspunkten nach zwei Semestern, die dazu führten, dass über 20 % der Studierenden zu diesem Zeitpunkt ihr Studium hätten abbrechen müssen. Hinzu kommt, dass die Prüfungen – zumindest nach der Auffassung der Studierenden – noch nach dem Muster der „alten“ Vordiplomsprüfungen gestellt werden, was dazu führt, dass die Notendurchschnitte eher gegen vier als gegen eins tendieren. Da im Gegensatz zum Vordiplom der Bachelor einen berufsqualifizierenden Abschluss darstellt, muss dieser Aspekt mit Sicherheit noch intensiv von den Verantwortlichen diskutiert werden. Da jedoch alle Beteiligten hier guten Willen gezeigt haben, bin ich mir sicher, dass diese (durchaus zu erwartenden) Anfangsschwierigkeiten kurzfristig beseitigt werden können und unsere Studierenden nicht nur ein qualitativ hochwertiges, sondern auch faires Studium absolvieren können, das vielleicht bisweilen auch Spass macht.

Ich bedanke mich für Ihre Begleitung durch diese zum Teil stürmischen Zeiten und auch für die vielen positiven Rückmeldungen zu unserem „ifs-report“ und wünsche Ihnen eine erholsame und besinnliche Weihnachtszeit und alles Gute, viel Glück und Erfolg im neuen Jahrzehnt.

Klaus Dilger

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

aktuelles



> CRASH-PERFORMANCE AUF DEM PRÜFSTAND

Untersuchung des Einsatzpotenzials von 2K-Klebstoffen für Anbauteile im Karosseriebau

Die Automobilindustrie sieht sich aktuell vor vielen ökologischen und ökonomischen Herausforderungen. Durch das 2012 in Kraft tretende EU-Gesetz zur Emissionsreduzierung von Kraftfahrzeugen und dem Kundenwunsch nach verbrauchsärmeren Fahrzeugen ist die Automobilindustrie gezwungen, den Kraftstoffverbrauch ihrer Fahrzeugflotten zu reduzieren. Der Kraftstoffverbrauch sowie der CO₂-Ausstoß hängen entscheidend von dem Fahrzeuggewicht ab. Dem Ziel der Verbrauchs- und Emissionseinsparung steht jedoch das seit Jahren zunehmende Fahrzeuggewicht infolge der steigenden Komfort- und Sicherheitsansprüche negativ gegenüber. Eine Möglichkeit diesem Trend

werden unter anderem die Bauteilsteifigkeit, die dynamische Festigkeit und das Crashverhalten während des Fahrzeugbetriebes verbessert. Die Leistungsfähigkeit dieser Klebstoffe während des Fertigungsprozesses ist allerdings begrenzt. Zwar zeichnen sich die Klebstoffsysteme durch eine gute Kontaminationstoleranz bezüglich Korrosionsschutzölen und Schmierstoffen aus, jedoch beginnt der Festigkeitsaufbau erst bei erhöhten Temperaturen im Trocknungsprozess der kathodischen Tauchlackierung (KTL). Die Handhabungsfestigkeit der 1K-Klebstoffe und damit die Bauteilsteifigkeit kann zwar durch eine induktive Erwärmung nach dem Falzprozess für darauf folgende Prozessschritte erhöht werden, jedoch

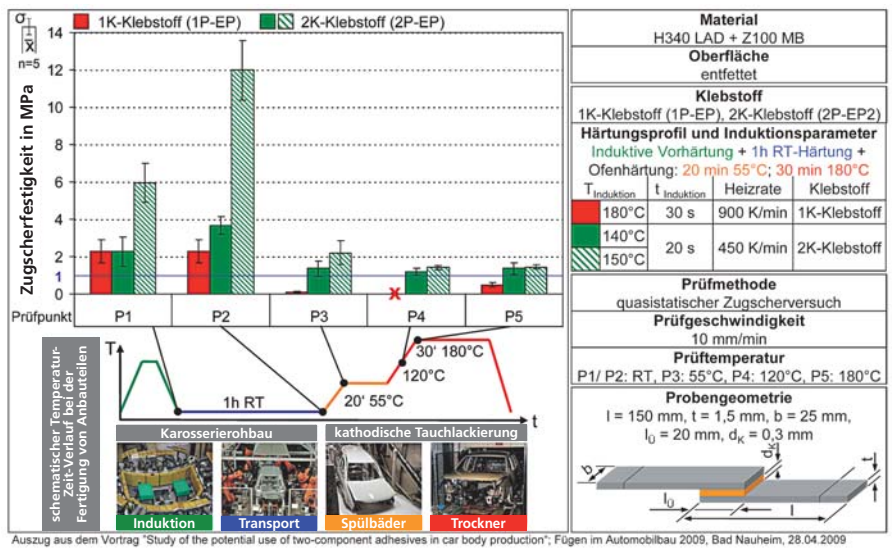


Abbildung 1: Zugscherfestigkeiten im Prozessverlauf

entgegen zu wirken bieten Leichtbaukonzepte. Diese Konzepte führen unter anderem im Anbauteilebereich (Türen und Klappen) zukünftig zu einer Reduzierung der Blechdicken, womit jedoch auch eine geringere Bauteilsteifigkeit während des Fertigungsprozesses einhergeht. Derzeit werden im Anbauteilesektor überwiegend warmhärtende, einkomponentige (1K-) Epoxidharzklebstoffe eingesetzt. Durch den Einsatz dieser Klebstoffe

nimmt die Festigkeit im Zuge einer Temperaturerhöhung während des KTL-Prozesses signifikant ab (s. Abbildung 1). Es ist daher fraglich, ob diese Klebstoffe die Anforderungen an die Maßhaltigkeit von zukünftigen Anbauteilen, bei denen im Zuge des Leichtbaus die Blechdicken weiter verringert werden, erfüllen können.

Ziel einer Untersuchung der Volkswagen AG ist es daher, das Einsatzpotenzial von

zweikomponentigen (2K-) Epoxidharzklebstoffen für Anbauteile zu ermitteln. Abbildung 1 zeigt die Festigkeiten im Prozessverlauf für ein untersuchtes 2K-System im Vergleich zu einem 1K-Klebstoff. Durch den Einsatz des 2K-Klebstoffes in Kombination mit einer induktiven Klebstoffvorhärtung lassen sich im Gegensatz zu dem vorgehärteten 1K-System bereits mit niedrigen Induktionstemperaturen und kurzen Induktionszeiten hohe Anfangs- und Handhabungsfestigkeiten erzielen. Während der darauf folgenden Prozesse (Transport und Lagerung) bei Raumtemperatur härtet das 2K-System weiter aus. Bei den erhöhten Temperaturen im KTL-Prozess weist der 2K-Klebstoff, aufgrund seiner höheren Vernetzung, gegenüber dem 1K-System deutlich höhere Handhabungsfestigkeiten auf. Infolgedessen kann während des gesamten Prozesses eine höhere Bauteilsteifigkeit erreicht werden, sodass auch bei zukünftigen Anbauteilen mit reduzierten Blechdicken eine sehr gute Maßhaltigkeit erzielt werden kann.

Das untersuchte 2K-System zeichnet sich neben dem schnellen Festigkeitsaufbau durch eine gute Kontaminationstoleranz (Ölaufnahmefähigkeit) aus, die insbesondere im Zusammenspiel mit einer induktiven Vorhärtung vergleichbar mit der des 1K-Klebstoffes ist (s. Abbildung 2). Neben der besseren Leistungsfähigkeit im Fertigungsprozess müssen die 2K-Systeme die gleichen Anforderungen während des Fahrzeugbetriebes, beispielsweise hinsichtlich ihres Crashverhaltens, erfüllen wie die bisher in Serie eingesetzten 1K-Klebstoffe. Um das Verhalten der Klebstoffe unter einer schlagartigen Belastung zu untersuchen, wurde das Keil-Schlag-Verfahren nach DIN EN 11343 angewendet (s. Abbildung 3). Die Energieaufnahme des 2K-Klebstoffes liegt im semi-crashfesten Bereich und damit deutlich unterhalb der des hoch-crashfesten 1K-Klebstoffes. Aufgrund des temperaturabhängigen Materialverhaltens von Polymeren wurden neben der Prüfung bei Raumtemperatur die Eigenschaften der Klebverbindung auch bei den für den Fahrzeugbetrieb relevanten Tem-

peraturen von -35 °C und +80 °C ermittelt. Im Falle einer schlagartigen Belastung sinkt das Energieaufnahmevermögen bei einer Temperatur von -35 °C, im Vergleich zu einer Prüfung bei Raumtemperatur, infolge einer Versprödung der Klebschicht signifikant ab. Im Gegensatz dazu führt eine Erhöhung der Temperatur auf 80 °C zu einer Flexibilisierung der Klebstoffmatrix und dementsprechend zu einer Steigerung der Energieaufnahme.

höhere Bauteilsteifigkeit erzielt und damit Verzügen entgegengewirkt werden.

Die deutlich geringere Schlagschälenergie des 2K-Systems schließt allerdings eine Anwendung in Bereichen, die hohen Crashbeanspruchungen ausgesetzt sind, wie beispielsweise in Türen, aus. Für weniger crashbeanspruchte Bereiche, wie die der Front- und Heckklappe, weist der Klebstoff jedoch eine ausreichende Crash-Performance auf.

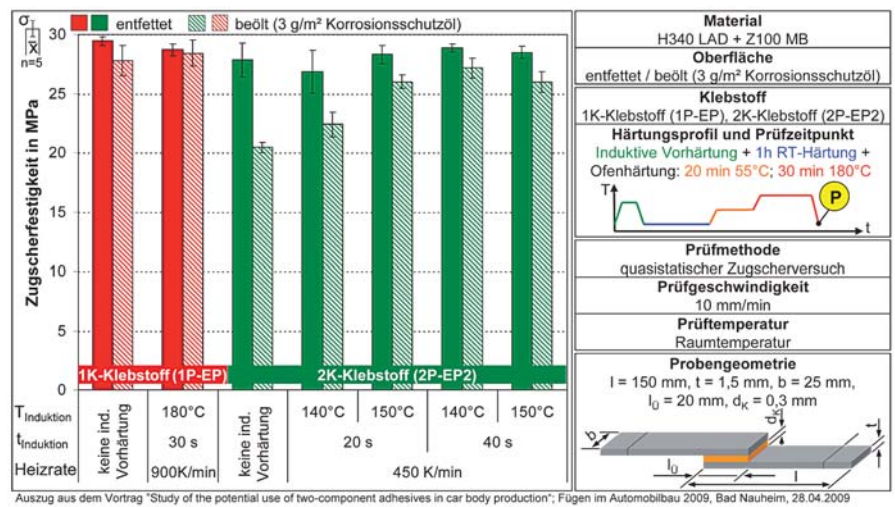


Abbildung 2: Zugscherfestigkeiten in Abhängigkeit einer induktiven Vorhärtung und der Oberfläche

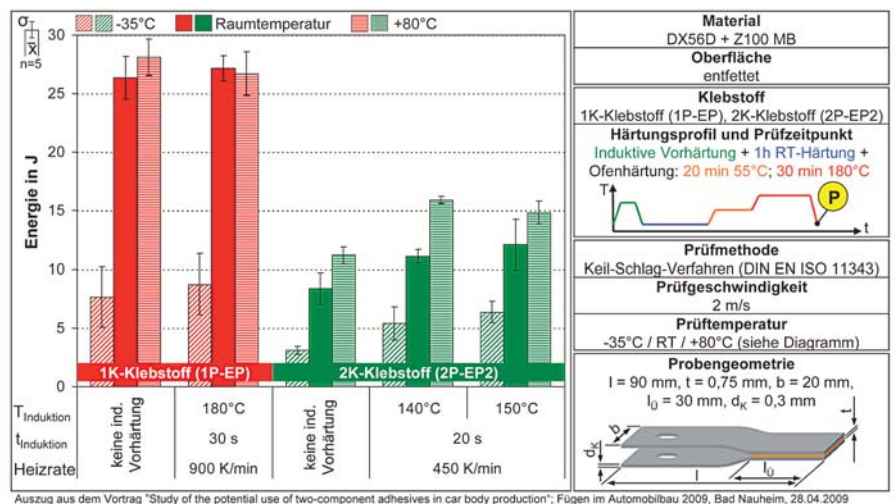


Abbildung 3: Energieaufnahme unter schlagartiger Belastung in Abhängigkeit einer induktiven Vorhärtung und der Prüftemperatur

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das untersuchte 2K-System nach einer induktiven Vorhärtung deutlich höhere Handhabungsfestigkeiten aufweist als das 1K-System, insbesondere bei erhöhten Prozesstemperaturen. Infolgedessen kann während des Fertigungsprozesses eine

Ansprechpartner:

Dipl.-Wirt.-Ing. Felix Eichleiter
Volkswagen AG, Wolfsburg
felix.eichleiter@tu-bs.de
Dipl.-Ing. Michael Frauenhofer
m.frauenhofer@tu-bs.de

> INNOVATIONEN IN DER MIKRO-LASERFERTIGUNGSTECHNIK

Einsatz pulsformbarer Nd:YAG-Laserstrahlquellen für das Löten belackter Drähte



Bei der Kontaktierung von Mikrosystemen, Mikrosystembauelementen und Elektronikkomponenten werden neben unbeschichteten auch beschichtete, insbesondere lackierte Drähte eingesetzt. Typische Produkte, in denen Kupferlackdraht eingesetzt wird, sind z. B. Mikrofone und Lautsprecher, Spulenkörper, Kleinsttransformatoren, Relais, Magnetköpfe, Zündspulen und Kabelverbindungen. Hierbei besteht die Problematik, vor dem Kontaktieren die störende Beschichtung der Drähte zu entfernen. Mit derzeit üblichen Bond- und Löttechniken bestehen Defizite, Kupferlackdrähte zu kontaktieren, ohne dass Oxidbildung und vor allem Reste der Isolation die Qualität des Kontakts erheblich vermindern. Erfolgt eine Entfernung der Lackschicht vor dem Löten nicht, bleiben Reste in der Fügezone, die zu einer Verschlechterung der Verbindung führen, wodurch letztendlich mechanische und elektrische Probleme am Bauteil auftreten können.

Am Institut für Füge- und Schweißtechnik wurde ein Laserlötprozess entwickelt, mit dem es gelingt, die Isolationsschicht von Kupferlack- und Kupferbacklackdrähten restlos zu entfernen und gleichzeitig das Kontaktieren des Drahtes im selben Prozessschritt zu realisieren. Dies wurde durch den Einsatz einer pulsformbaren Nd:YAG-Laserstrahlquelle mit einer Wellenlänge von 1064 nm möglich gemacht. Es handelt sich hierbei um einen blitzlampengepumpten Festkörperlaser mit einer mittleren Leistung von 12,5 Watt und einer Pulsspitzenleistung von 1 kW. Die Strahlführung wird durch eine 100 µm dünne Glasfaser realisiert. Dadurch verfügt dieser Laser über eine

hervorragende Strahlqualität und ist bestens für das Mikrolaserlöten geeignet. Zu Beginn der Entwicklung dieses Laserlötprozesses erfolgten Untersuchungen an Kupferlackdrähten, ob es grundsätzlich durchführbar ist, die Beschichtung zu entfernen, ohne dass der innenliegende Draht beschädigt wird. Dazu wurde ein 25 µm dünner Draht mit Laserenergie beaufschlagt. Es konnte mit optischen Hilfsmitteln festgestellt werden, dass die Beschichtung an der behandelten Stelle vollständig entfernt wurde und somit der Draht im abisolierten Zustand vorlag. Zur Validierung dieser Erkenntnisse erfolgten ESMA-Analysen zur Bestimmung der Verteilung der Elemente von Kupfer und Kohlenstoff in dem Übergangsbereich zwischen isolierten und entlackten Bereich des Drahtes. Im abisolierten Bereich traten Kupfergehalte von 100 % und keine Kohlenstoffgehalte auf. Damit konnte der Beweis erbracht werden, dass es gelingt, die Lackschicht durch den Laserpuls restlos zu entfernen.

Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse der ESMA-Analysen.

Die Realisierung des Entlackens und Kontaktierens der Drähte in einem Bearbeitungsschritt gelingt durch eine Variation der eingebrachten Laserleistung über diesen gesamten Prozess. Hierin beruht auch der Unterschied zu bisher üblichen Lötprozessen, bei denen die Bestrahlung des zu fügenden Kontaktes mit einer konstanten Leistung erfolgt. Zu Beginn des Pulses wird genügend Energie eingebracht, um die Beschichtung des Drahtes verdampfen zu lassen. Sofort im Anschluss an diesen Entlackungsprozess wird die Energie im selben Laserpuls bis auf einen Maximalwert erhöht, wodurch der eigentliche Fügevorgang realisiert wird. Die dazu gewählte Pulsform ist in Abbildung 2 dargestellt.

Im ersten Teil des Laserpulses ist eine angemessene Energieeinbringung entscheidend. Dadurch muss gewährleistet werden, dass ein vollständiges Verdampfen der

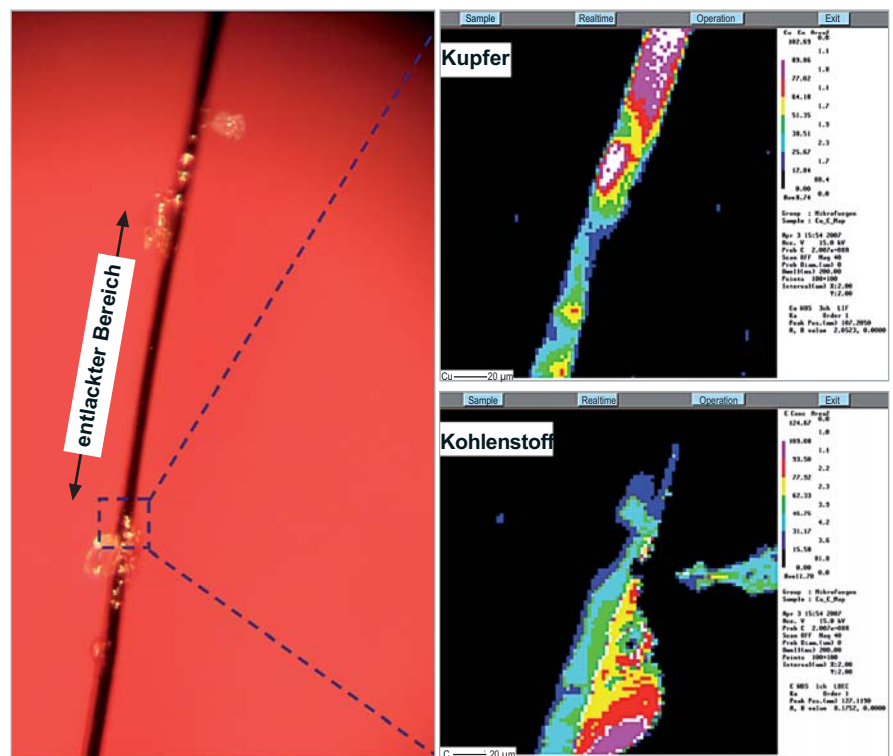


Abbildung 1: ESMA-Analysen im Übergang zwischen entlacktem und beschichtetem Bereich

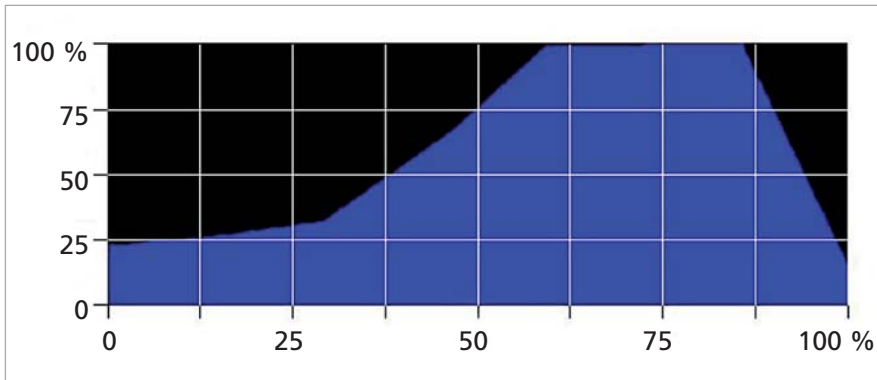


Abbildung 2: Beispielhafte Laserpulsform für Abisolierung und Lötprozess in einem Puls

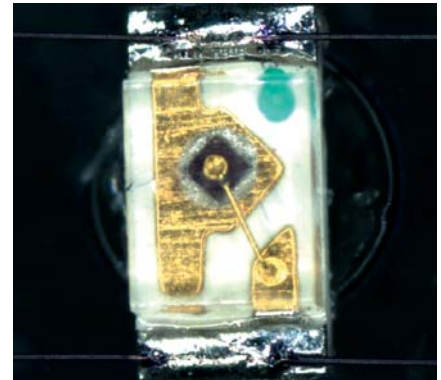


Abbildung 3: Laserlötlung an einer SMD-LED

Isolationsschicht des Drahtes an der Füge-
stelle eintritt, aber der Draht selbst nicht
zerstört wird. Eine exakte Bestrahlung des
Drahtes ist hierfür notwendig. Im zweiten
Prozessschritt muss das vorapplizierte Lot-

depot mit ausreichend Wärme beaufschlagt
werden, um ein Fließen des Lotes und somit
eine Benetzung sicherzustellen. Abbildung
3 zeigt die Laserlötlung eines 38 µm dicken
Kupferlackdrahtes an einer SMD-LED.

Ansprechpartner:

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Christian Börner
ch.boerner@tu-bs.de

Prof. Dr.-Ing. Prof. h. c. Stefan Böhm
s.boehm@tu-bs.de

> FORSCHUNGSPROJEKT AiF-Nr. 15065 N

Hochdruckapplikation hochviskoser Klebstoffe – Einfluss auf die mechanischen und rheologischen Eigenschaften

Ein hoher Grad an Automatisierung und
immer kürzere Fertigungszeiten stellen an
die Klebtechnik besondere Anforderungen.
Insbesondere bei der Anwendung hochvis-
koser Klebstoffe, wie sie heute wegen der
guten geometrischen Stabilität der Raupe,
hoher Spaltüberbrückbarkeit und der ge-
forderten Auswaschbeständigkeit bei nach-
folgenden Reinigungs- und Lackierprozes-
sen zum Beispiel in der Automobilindustrie
eingesetzt werden, stellt ein schneller,
fehlertoleranter Klebstoffauftrag ein beson-
deres Problem dar. Die Applikation hochvis-
koser Klebstoffe erfolgt im Raupenauftrag.
Nachteilig ist der geringe Abstand zwischen
Auftragsdüse und Fügeteil von wenigen
Millimetern und die starke Abhängigkeit
der Raupengeometrie vom Abstand und
die damit verbundene geringe Auftragsge-
schwindigkeit.

Eine Applikationsart, die die infolge der
Düsenabstandstoleranzen auftretenden
Dosierfehler wie Raupeneinschnürung mi-

nimiert, ist die Hochdruckapplikation. Durch
die Erhöhung des Verarbeitungsdruckes
kann der Klebstoff gespritzt werden. Der
Abstand Bauteil zu Düse kann auf einige
Zentimeter vergrößert werden, wodurch
der Verarbeitungsroboter vereinfachte Kon-
turen abfahren und die Verfahrensgeschwin-
digkeit erhöhen kann. Es existierten
allerdings keine Untersuchungen bezüglich
der Grenzen der beschriebenen Parameter,
wie z. B. Verfahrensgeschwindigkeit, Auftrags-
druck, Bauteilabstand oder eine mögliche
Schädigung der Klebstoffe durch die hohen
Scherraten für hochviskose Kautschuk- und
Epoxidharz-Klebstoffe.

Im Rahmen des Forschungsprojektes
„Hochdruckapplikation hochviskoser Kleb-
stoffe“ ist der Einfluss einer Dünnstrahl-
applikation mit hohen Drücken von bis zu
1000 bar und hohen Scherraten (10^6 1/s)
durch kleine Düsendurchmesser von 0,4 mm
bis 0,6 mm auf hochviskose Klebstoffe
untersucht worden. Als hochviskose Kleb-

stoffsysteme sind zwei Kautschukklebstoffe,
RU1 und RU2 sowie zwei Epoxidharzkleb-
stoffe, EP1 und EP2, verwendet worden.
Für die Versuche wurden zwei Hoch-
druckapplikationsanlagen verwendet. Zum
einen der „Powerboy“ der Firma SCA-
Schucker und zum anderen eine Hoch-
druckanlage der Firma Hilger und Kern,
die durch das *ifs* modifiziert wurde. Bei
beiden Applikationsanlagen handelt es sich
um Kolbendosierpumpen. Die mechanischen
und thermischen Eigenschaften geklebter
Proben sind mit gealterten und ungealterten
Zugscherproben, im Rollenschälversuch mit
beölten und unbeölten Proben sowie in der
DMA, DSC und im FTIR auf mögliche Verän-
derungen untersucht worden. Die Bestimmung
der rheologischen Eigenschaften, d. h. Viskosi-
tätskurven und Fließgrenzen, erfolgte im
Kapillar- und Rotationsrheometer.

Im Folgenden sind einige Untersuchungser-
gebnisse dargestellt.

Die Ergebnisse der Zugscherprüfung (siehe Diagramm 1) zeigen keine Veränderungen der mechanischen Eigenschaften bzw. des Bruchbildes bei dem EP1, dem EP2 und dem RU2. Beim RU1 steigt die Zugscherfestigkeit an. Hier ist eine Veränderung des Bruchbildes erkennbar. Die Betrachtung der Bruchbilder des RU1 im Mikroskop zeigen, dass die unter Hochdruck applizierten Proben eine geringere Porosität im Vergleich zum Fassmaterial durch Mikroluftblasen aufweisen, zudem sind die Mikroluftblasen kleiner. Die Alterung im VDA-Wechseltest führt außer beim RU1 zu einem Festigkeitsabfall durch eine leichte Korrosion der Ränder, unabhängig, ob es sich um Proben handelt die mit Hochdruck appliziert worden sind oder mit Fassmaterial hergestellt worden sind.

Im Weiteren sind die Klebstoffe rheologisch untersucht worden. In einer oszillierenden amplitudengesteuerten Schwingmessung ist die Fließgrenze untersucht worden. Eine Fließgrenzenveränderung lässt sich durch den Abfall des elastischen Moduls vom linear-elastischen Bereich oder als Schnittpunkt vom elastischen und viskosen Modul charakterisieren.

Den größten Einfluss hat die Applikation auf die Fließgrenze des Kautschuks RU2. Es zeigt sich, dass sich der Abfall des Speichermoduls nach einer Hochdruckapplikation zu höheren Schubspannungen verschoben hat. Diagramm 2 zeigt den Kurvenverlauf des Speichermoduls und des viskosen Moduls als Fassware und nach einer Hochdruckapplikation bei 1000 bar durch eine 0,3 mm Düse. Vor der Hochdruckapplikation lag der Phasenübergang bei ca. 100 Pa, während nach der Applikation Werte von ca. 120 Pa erreicht werden. Im Weiteren ist zu erkennen, dass das elastische Modul G (Speichermodul) nach einer Applikation erst bei höheren Schubspannungen den linear-elastischen Bereich verlässt.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Die mechanischen Untersuchungen im Zugscherversuch zeigen keine negativen Festigkeitseinflüsse. Beim Kautschuk RU1 kommt es durch das Entgasen zu einem Festigkeits-

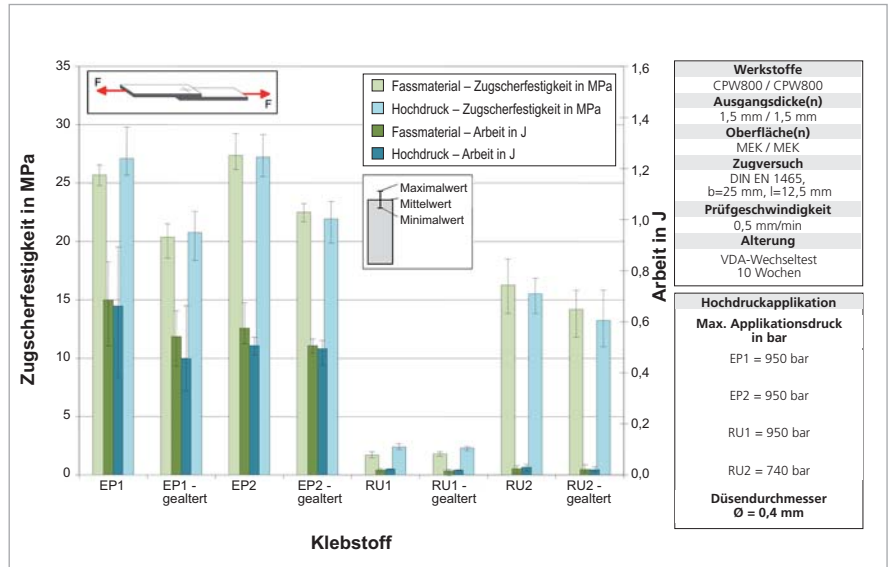


Diagramm 1: Zugscherfestigkeit von hochdruckapplizierten Klebstoffen im Vergleich zu Fassmaterial, mit und ohne Alterung im VDA-Wechseltest

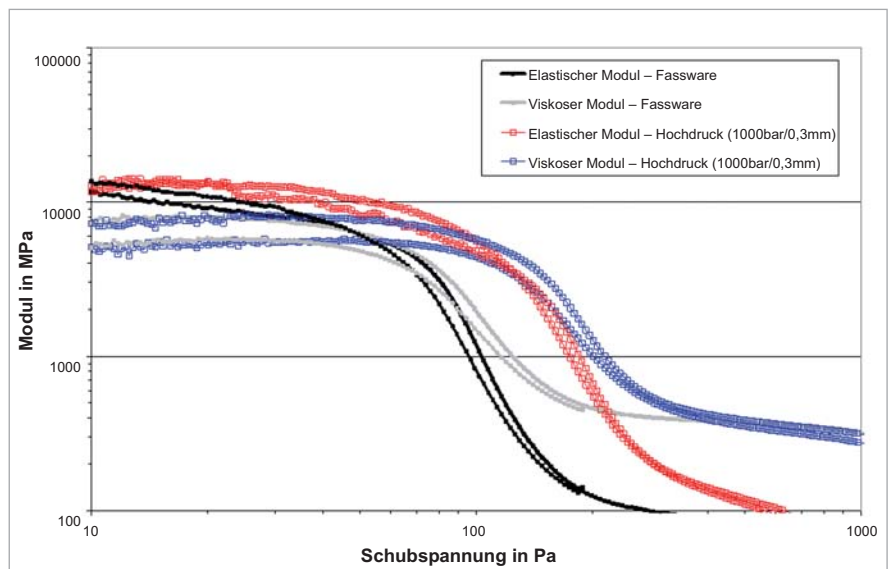


Diagramm 2: RU2-Modul und Fließgrenzenbestimmung im Amplitudensweep nach unterschiedlichen Applikationsarten

gewinn. Die rheologischen Untersuchungen zeigen zudem beim Kautschuk RU2 eine Erhöhung der Fließgrenze. Diese Erhöhung nach einer Applikation würde die Standfestigkeit von Dichtklebstoffen sowie die Auswaschbeständigkeit von strukturellen Rohbauklebstoffen erhöhen.

Da die mechanischen und thermischen Eigenschaften der Klebstoffe nicht negativ beeinträchtigt worden sind, lassen sich die Klebstoffe auch durch eine Dünnstrahlapplikation unter hohem Druck applizieren.



Ansprechpartner:

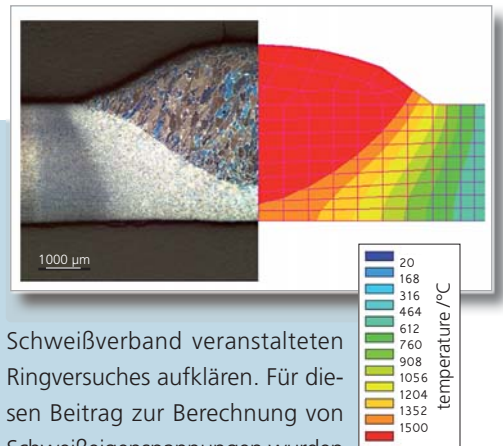
Dipl.-Ing. Stefan Bischof
s.bischof@tu-bs.de

Dipl.-Ing. M. Frauenhofer
m.frauenhofer@tu-bs.de

> Beteiligung des ifs am 9. Internationalen Seminar „Numerical Analysis of Weldability“

Beim 9. Internationalen Seminar „Numerical Analysis of Weldability“, einer der renommiertesten Konferenzen zum Thema „Untersuchung von Mikrostrukturen und Eigenschaften von Schweißverbindungen“, die vom 28. bis 30. September 2009 in Graz-Seggau stattfand, haben zwei Beiträge des Instituts für Füge- und Schweißtechnik Anklang gefunden. M. Urner sprach mit seinem gemeinsam mit M. Vogt und K. Dilger verfassten Poster „Welding distortions of complex constructions – comparison

of numerical results and experimental data“ viele Konferenzteilnehmer unmittelbar an. H. Wohlfahrt konnte in dem – zusammen mit T. Loose (Ingenieurbüro Loose, Karlsruhe) und J. Sakkietitbutra (Bremer Institut für angewandte Strahltechnik, BIAS) – erarbeiteten Vortrag „New 3D-calculations of residual stresses consistent with measured results of the IIW round robin programme“ die seit längerer Zeit bestehenden Diskrepanzen zwischen den Mess- und Berechnungsergebnissen eines vom Internationalen



Schweißverband veranstalteten Ringversuches aufklären. Für diesen Beitrag zur Berechnung von Schweißspannungen wurden die Autoren mit dem „Kenneth Easterling Best Paper Award“* ausgezeichnet.

HeWo

* Preis ist gestiftet vom Institut für Werkstoffkunde und Schweißtechnik der TU Graz in Erinnerung an Prof. Kenneth Easterling (Schweden), den ersten Co-chairman der Internationalen Seminare in Garz-Seggau.

> BURG WARBERG AM ELM 30. Assistentenseminar 2009

Vom 03. bis 05. 09. fand auf der Burg Warberg am Elm das 30. Assistentenseminar statt, welches sich als ein Forum für wissenschaftliche Mitarbeiter der Füge- und Schweißtechnischen Institute Deutschlands versteht. Neben Professor Dilger haben vom Institut für Füge- und Schweißtechnik der TU Braunschweig die Mitarbeiter C. Börner, N. Hammel, S. Kreling und S. Müller teilgenommen. Nahezu jeder Teilnehmer des Assistentenseminars berichtete über seine aktuellen Arbeiten. Beachtenswert war dabei die Vielfalt der Beiträge zu unterschiedlichen Forschungsergebnissen. Jeder Mitarbeiter hatte somit die Möglichkeit, über den sprichwörtlichen „Tellerrand“ einmal hinaus zu schauen und fachübergreifend Themenstellungen zu erörtern.

Erwähnt werden soll auch das sehr abwechslungsreiche Rahmenprogramm, unter anderem ein Besuch des Phaeno-Museums in Wolfsburg. Hier konnte die Gelegenheit genutzt werden, Mitarbeiter aus anderen Instituten auch abseits der fachlichen Diskussionen näher kennen zu lernen. Aufgrund der zahlreichen Beteiligung an dem Assistentenseminar wurde angeregt, das Seminar jährlich stattfinden zu lassen.

SeMü



DOKTOREN FEIERN



Alexander Keßel

»Lackautohäsion in kraftübertragenden Klebverbindungen im Automobilbau«
Referenten: Prof. Dr.-Ing. K. Dilger (links)
Prof. Dr. U. Reisgen (rechts)



Zurab Liluashvili

»Verschleißmechanismen und Standzeitoptimierung von Druckgießformen«
Referenten: Prof. Dr.-Ing. K. Dilger
Prof. Dr.-Ing. K. Eigenfeld



Christian Eberdt

»Integration von induktiv beschleunigt ausgehärteten 2K-Klebstoffen in die Automobil-Serienfertigung«
Referenten: Prof. Dr.-Ing. K. Dilger
Prof. Dr.-Ing. C. Lammel

> ifs STELLT VOR:
Neue Mitarbeiter



Dipl.-Ing.
Markus Geyer
Abteilung Strahltechnik. Aktuelles Projekt: Einsatz der Laserhybridechnik in maritimen Anwendungen.



Ulrike Hahme
Abteilung Klebtechnik. Aufgabengebiet: Klebtechnische Laborarbeiten, Analytik mittels Rheometer, DMA, DSC, Tensiometer und FT-IR.



Dipl.-Ing.
Manuel Schiel
Abteilung Klebtechnik. Aufgabengebiet: Kennwertermittlung und Simulation von thermoplastischen Klebverbindungen.



Dipl.-Ing.
Holger Thiede
Abteilung Klebtechnik. Aktuelles Projekt: Grundlagenuntersuchungen zur lokalen Binderapplikation in Preformfertigung.



Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Marcus Tillmann
Abteilung Festigkeit und Bauteilverhalten. Aktuelles Projekt: Berechnungsmethoden und Auslegungskriterien für die Bemessung gelöteter Feinblechverbindungen unter Berücksichtigung neuartiger Prozessstrategien.



Dr.-Ing.
Thomas Widder
Abteilung Klebtechnik. Aufgabengebiet: Erarbeitung von Vorlesungsunterlagen: Klebtechnik, Mechanische Fügetechnik, Löttechnik, Hybridfügetechnik.

> IMPRESSUM

Herausgeber Institut für Füge- und Schweißtechnik **Verantwortlich** K. Dilger **Redaktion** G. Hemken **Grafik** B. Wolfrum
Anschrift Langer Kamp 8, D-38106 Braunschweig **E-mail** ifs-bs@tu-braunschweig.de **www** ifs.tu-braunschweig.de

> TU DAY 2009 - EXPEDITION FORSCHUNG
6. Campusfest der Technischen Universität

Unter dem Motto „Expedition Forschung“ stand die Einladung zur Entdeckungsreise auf dem sechsten TU-DAY der Technischen Universität Braunschweig. Spannende Experimente, unterhaltsame Vorlesungen und ein Entdeckerblick direkt in die Institute waren im Angebot. Aus über 200 Programmpunkten konnten Besucher sich ihr individuelles TU-DAY-Expeditions-Programm zusammenstellen und Forschung hautnah erleben.

Die Abteilung Leichtmetall Druckguss vom ifs beteiligte sich mit einem Beitrag, bei dem die Besucher hautnah das Prinzip des Gießens in eine verlorene Form erleben konnten. In eine kleine Sandgussform wurden dazu aus Zinn kleine Amulette mit dem Motiv des Football-Teams Braunschweig Lions gegossen, die die Besucher als Andenken mitnehmen konnten.

Trotz des vielfältigen Angebots an spannenden Experimenten – beispielsweise Untersuchungen im Windkanal – wurde der Beitrag des ifs von den Besuchern sehr gut angenommen. Das Gießen avancierte insbesondere unter den kleinen Entdeckern schnell zum



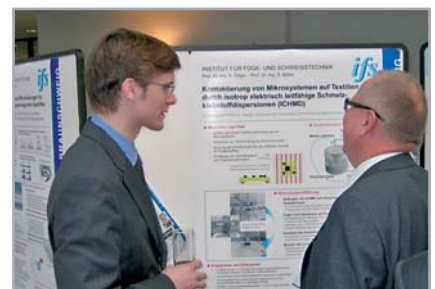
Liebling. Hier half auch die Tatsache, dass aktiv bei der Entstehung des Lions-Löwen mitgeholfen werden konnte und sollte. Die wissenschaftlichen Mitarbeiter waren dabei oftmals überrascht von der Sachkenntnis und der Auffassungsgabe der kleinen Entdecker.

SeMü

> OKTOBER 2009

Mikrosystemtechnik-Kongress in Berlin

Ob Mikromedizin, Brennstoffzellentechnologie oder RFID – in allen wichtigen Hightech-Feldern ist Mikrosystemtechnik zu finden. Das Mikrofügen als Bestandteil der Aufbau- und Verbindungstechnik ist hierbei die Voraussetzung zur rationellen Montage von Mikrokomponenten sowie für den Einsatz neuer Werkstoffe in der Mikrosystemtechnik. Das ifs war vom 12. bis 14. Oktober 2009 auf dem MST-Kongress in Berlin erfolgreich vertreten. In Posterpräsentationen stellte das Fachgebiet Mikrofügen die neuesten Forschungsergebnisse im Bereich Mikrokleben vor. Das Spektrum der Arbeiten umfasste den Einsatz von leitfähigen Schmelzklebstoffen zur Kontaktierung von Mikrosystem auf Textilien, die Montage von hybriden Mikrosystemen mittels Schmelzklebstoffen sowie Untersuchungen zum Einsatz von bauteilintegrierten Klebhilfen für reproduzierbare Mikroklebungen. Zusätzlich präsentierte sich das ifs als Mitglied im Zentrum für Mikroproduktion (ZeMPro) e. V. auf dem Kongress. Bei der parallel zur Tagung stattfindenden Ausstellung konnten sich Interessenten am Messestand des ZeMPro über die vielfältigen Kompetenzen der Vereinsmitglieder informieren. Mit über 1000 Teilnehmern hat sich die Veranstaltung zum bestbesuchten nationalen Forum der Mikrosystemtechnik-Szene entwickelt.



GrHe