

# *report* ifs

AUSGABE 2. HJ 2008



Quelle: [www.projectrich.com](http://www.projectrich.com)

## HIGHLIGHTS

Construvation - Neue In-Situ-Methode zur Instandsetzung von Stahlbauwerken

Exakte und reproduzierbare Mikroklebungen

Abzeichnungen bei Karosserieblechen



Wir haben ein ereignisreiches Jahr hinter uns gebracht: Umstellung auf Bachelor- und Masterstudiengänge, Umsetzung der Gemeinschaftswerkstätten, gemeinsame Struktur- und Entwicklungsplanungen mit

den Maschinenbau fakultäten in Hannover und Clausthal, diverse Skizzen und Anträge...

Angesichts der düsteren Nachrichten in den Medien stellt sich nun die Frage, was vor uns liegt. Bisher sind Anzeichen einer Krise am Institut und an der TU Braunschweig nicht zu erkennen. Trotz (oder wegen) der Umstellung auf Bachelor und der Zulassungsbeschränkung bei den Wirtschaftsingenieuren haben wir ca. 700 Studierende im ersten Semester.

Die Erfolgsquote bei den Skizzen und Anträgen bei DFG, AIF, BMBF etc. war hoch, so dass wir auch in der Forschung nicht über eine mangelnde Auslastung klagen können. Auch bei den Industriekooperationen ist bisher keine Zurückhaltung zu erkennen. Es ist deshalb davon auszugehen, dass unser „Auftragsbestand“ ausreichen wird, die vor uns liegende Konjunkturabkühlung zu überstehen. Hinzu kommt, dass sich die personelle Situation durch einen konjunkturellen Abschwung entspannen wird, so dass wir hier unsere bestehenden personellen Engpässe hoffentlich bald beseitigen können.

Ich bedanke mich bei allen Mitarbeitern, Ehemaligen, Förderern, Geschäftspartnern und Freunden des ifs für die angenehme und erfolgreiche Zusammenarbeit im Jahr 2008, wünsche Ihnen eine glückliche und erholsame Weihnachtszeit und ein Jahr 2009, das nicht so schlecht werde, wie es derzeit geredet wird!

*Klaus Dilger*

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

# AKTUELLES

## > QUALITÄTSVERBESSERUNG BEIM KLEBEN HYBRIDER MIKROSYSTEME DURCH BAUTEILINTEGRIERTE KLEBHILFEN

### Exakte und reproduzierbare Mikroklebungen

#### Einführung

In der Mikrosystemtechnik gewinnt neben der monolithischen Integration von Strukturen und Funktionen der hybride Aufbau von Mikrosystemen an Bedeutung. Zur Montage der einzelnen Elemente des Hybridsystems ist jedoch eine geeignete Füge-technik erforderlich. Gerade bei komplexen Anforderungen bietet die Klebtechnik hier interessante Lösungen. So können neben der präzisen Montage im Mikromaßstab auch funktionale Eigenschaften, wie Stoßabsorption oder elektrische Leitfähigkeit der Verbindung, bei nur geringer thermischer Belastung der Bauteile realisiert werden.

Undefinierte Klebstoffschichtdicken, unkontrolliertes Ausbreiten des Klebstoffs auf dem Substrat und Bewegungen des zu fügenden Bauteils vor dem Erreichen der Handhabungsfestigkeit beeinträchtigen jedoch oft die Qualität. Abbildung 1 zeigt

maschinen und Fertigungstechnik (IWF) der TU Braunschweig durchgeführten Forschungsprojekt wurden deshalb grundlegende vergleichende Untersuchungen zu automatisierten Klebverfahren für die Mikromontage mit Hilfe von bauteilintegrierten Klebhilfen durchgeführt.

#### Gestaltung der Klebhilfen

Von zentraler Bedeutung ist die Gestaltung der Klebhilfen. Die Funktion des Fügebereichs lässt sich in zwei Hauptaufgaben unterteilen: Positionierung des Bauteils auf dem Substrat und Realisierung der Klebung durch geeignete Gestaltung der Fügezone mit Klebspalt.

Für eine hohe Positioniergenauigkeit ist eine definierte Lage der Fügeteile zueinander erforderlich. Dabei ist ein Fugespalt von Null ideal, d. h. die Fügeteile liegen direkt aufeinander. Die Klebung selbst erfordert jedoch einen klebstoffspezifischen

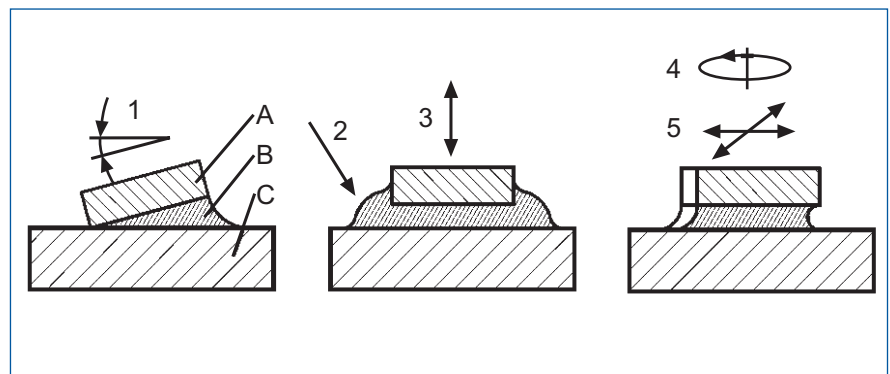


Abb. 1: Typische Bewegungen und Fehler während des Aushärtens nach Loslassen des Bauteils A, welches mit Klebstoff B auf ein Substrat C geklebt ist: 1 Neigung, 2 Herausquellender Klebstoff, 3 Absenkung, 4 Drehung und 5 Verschiebung

typische Fehlermöglichkeiten im Überblick. Das hier vorgestellte Lösungskonzept will durch geeignet gestaltete, bauteilintegrierte Klebhilfen die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der automatisierten Montage und somit die Qualität der Klebung verbessern.

In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten und gemeinsam mit dem Institut für Werkzeug-

Klebspalt mit definierter Breite. Durch räumliche Trennung dieser beiden Bereiche ist eine funktionsoptimale Strukturierung möglich (Abbildung 2).

Die ungewollte Ausbreitung des Klebstoffs auf dem Substrat wird durch die Ausnutzung des rheologischen Verhaltens von Flüssigkeiten an Kanten vermieden. Konvexe Kanten behindern die Klebstoffausbreitung. Somit ist es möglich, definierte

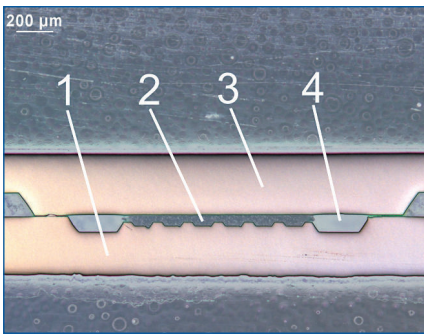


Abb. 2: Schliffbild einer Klebverbindung im Aufsicht: 1 Substrat, 2 Klebstoff, 3 Bauteil, 4 Graben

Abmessungen und Konturen des Klebbereichs sicherzustellen.

Abbildung 3 zeigt die entworfene Probengeometrie in der Prinzipdarstellung. Auf das Plateau wird eine festgelegte Menge Klebstoff aufgetragen, so dass er über die Substratoroberseite hinausragt. Anschließend wird das Fügebauteil montiert, welches im Randbereich direkt auf dem Substrat aufliegt. Nach der Benetzung des Fügebauteils kann sich überschüssiger Klebstoff im verbleibenden Hohlraum ausbreiten, was die Tolerierung prinzipbedingter Dosierungsschwankungen ermöglicht.

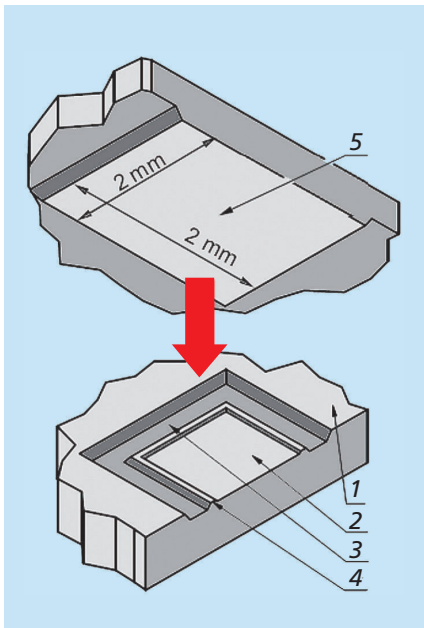


Abb. 3: Probengeometrie: Oben: zu fügendes Bauteil mit Fügefläche (5); Unten: strukturierte Substratgeometrie mit Fügefläche des Substrats (1), Plateau für den Klebstoffauftrag (2), Graben für die Aufnahme des überdosierten Klebstoffs (Überlaufrinne) (3), Hilfsstrukturen (4)

### Experimentelle Untersuchungen und Ergebnisse

Während der systematischen Untersuchungen wurden verschiedene Parameter, wie Klebstoff, Klebstoffmenge, Anpressdruck und Substratgeometrie variiert. Als Referenz für die vergleichenden Untersuchungen

wurden ebene Substrate ohne strukturierte Klebhilfen bei ansonsten gleichen Parametern gefügt und analysiert.

Die Experimente umfassten die Auswertung der Bauteil-Bewegungen über die Zeit, von Kraft-Weg-Kennlinien aus Scherversuchen und von Bruchbildern (Abbildung 5) zur Analyse der Bruchart sowie der Klebstoffausbreitung.

durch eine exakte und reproduzierbare Montage der Fügebauteile zu erreichen. Beispiele für Anwendungsgebiete dieser Technologie sind die Sensortechnik, die Montage mikrooptischer Bauteile oder Lab-on-Chip Anwendungen. Künftige Untersuchungen dienen der Entwicklung stabiler Montageprozesse für zunehmend komplexere und kleinere Mikrosysteme.

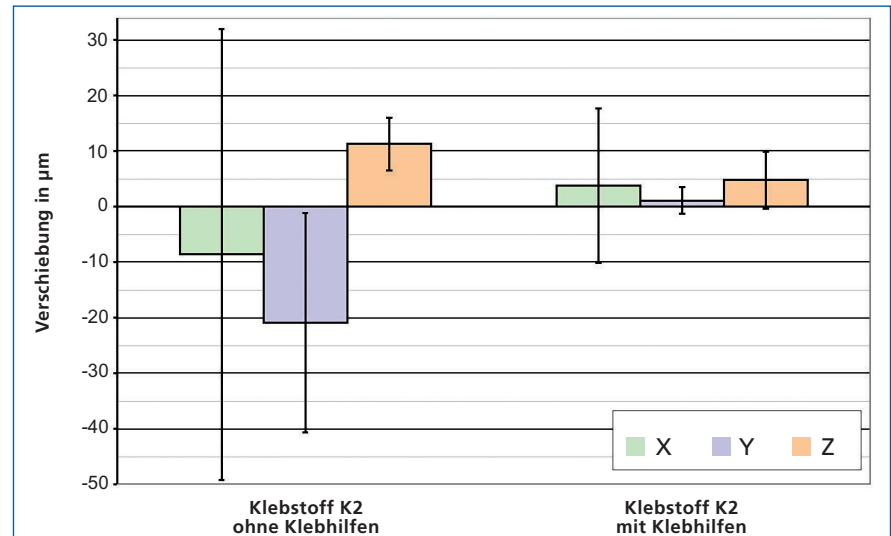


Abb. 4: Verschiebung nach Erreichen der Handhabungsfestigkeit für einen niedrigviskosen Klebstoff auf Epoxidharzbasis: ohne Klebhilfen starke Verschiebung und hohe Streuung (links); mit Klebhilfen geringe Verschiebung bei niedriger Streuung (rechts)

Die Auswertung zeigte eine deutliche Verringerung des Driftens der Bauteile nach Lösen des Greifers bei höherer Reproduzierbarkeit (Abbildung 4). Die mittleren Scherkräfte lagen in den für die eingesetzten Klebstoffe zu erwartenden Bereichen. Bei den Scherversuchen zeigte sich ebenfalls, dass die Streuung für Proben mit Hilfsgeometrie relativ gering ist, während die Referenzproben, bedingt durch die nicht optimale Klebung, eine höhere Streuung zeigten.

### Zusammenfassung

Vorteile der untersuchten Hilfsgeometrien sind die Gestaltung eines geometrisch definierten Klebbereichs und Fügspalts, die Nutzung eingeführter Prozesse zur Herstellung der Hilfsgeometrien und die Tolerierung von Dosierungsschwankungen. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass bauteilintegrierte Klebhilfen in der Lage sind, in automatisierten Klebverfahren eine messbare Verbesserung der Qualität

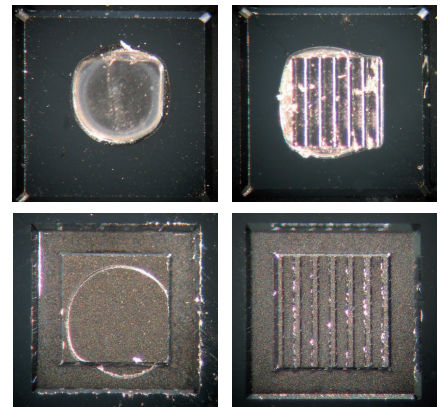


Abb. 5: Bruchbilder von Klebungen mit Hilfsgeometrie: Links: Plateau ohne Zusatzstrukturen; Rechts: Plateau mit Kanälen; Klebstoff: mittelviskoses Epoxidharz, außermittig platziert; Jeweils adhäsiver Bruch auf der Substratseite (unten) und Klebstoffanhaftung auf der Bauteilseite (oben)

Die Autoren danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für die finanzielle Förderung des Projekts.

### Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Mario Wagner  
[mario.wagner@tu-bs.de](mailto:mario.wagner@tu-bs.de)  
 Prof. Dr.-Ing. Prof. h. c. Stefan Böhm  
[s.boehm@tu-bs.de](mailto:s.boehm@tu-bs.de)

> ENTWICKLUNG EINES FE-RECHENMODELLS

## Abzeichnungen bei Karosserieblechen

Durch die Entwicklung hochfester Stahlbleche lassen sich im Automobilbau immer dünnere Bleche einsetzen. Die Gewichtsreduktion spielt hier eine wesentliche Rolle. Dem Einsatz dünner Bleche im Außenhautbereich sind bisher jedoch noch enge Grenzen gesetzt. Trotz der höheren verfügbaren Festigkeit ist meist die Beulsteifigkeit nicht ausreichend und es kommt zum Flattern des Bleches.

Der Einsatz von strukturellen Polymerschäumen als Verstärkung des Bleches erhöht sowohl die Steifigkeit als auch die Crashesicherheit und das bei relativ geringer Gewichtszunahme. Strukturschäume können allerdings unter bestimmten Herstellungsbedingungen (z. B. Aushärtungsdauer/-temperatur) Abzeichnungen auf dem Blech verursachen, die nicht mehr innerhalb der Toleranzen liegen.

Ziel des bilateralen Forschungsprojektes ist die Entwicklung eines Fe-Rechenmodells, welches die Berechnung von Abzeichnungen und eine Optimierung von strukturschaumverstärkten Bauteilen bezüglich Steifigkeit und Gewicht ermöglicht.

Der nach dem Umformen eingebrachte Strukturschaum besteht aus einer Epoxidharzmatrix und gasgefüllten Hohlkugeln (Mikrosphären) mit einer thermoplastischen Hülle, die durch Erwärmung zu einer physikalischen Schäumung führen. Im Anschluss vernetzt das Epoxidharz, und die expandierten Zellen werden in der Matrix fixiert. Während der Vernetzung baut das Epoxidharz die Kohäsion im Verbund auf. Durch Abkühlung des Bauteils von 180 °C auf Raumtemperatur und unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten im Verbundquerschnitt Blech/Strukturschaum entstehen Verzüge und Eigenspannungen.

Anhand von Versuchen ist die Problematik dieser Abzeichnungseffekte experimentell und mittels numerischer Methoden untersucht worden.

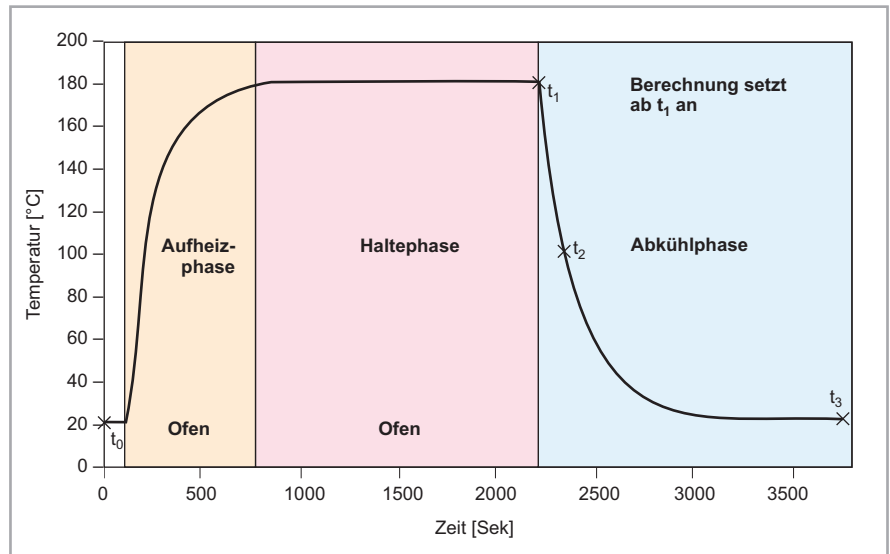


Abb. 1: Prinzipieller Temperatur-Zeit-Verlauf während eines Heizzyklus

Abbildung 1 zeigt den Temperatur-Zeit-Verlauf des gesamten Herstellungsprozesses, wie er für ein Karosserieblech im KTL-Ofen charakteristisch ist. An bauteilähnlichen tiefgezogenen Blechen, kreuzförmig mit Strukturschaum verstärkt, sind mittels eines optischen 3D-Verformungsmesssystems die Verzüge während der Abkühlung aufgenommen worden (Abbildung 2).

Um übertragbare Materialkennwerte für die FE-Rechnung zu generieren, wurden temperaturabhängige Zugversuche und Kurzzeitkriechversuche an Reinstoffproben durchgeführt sowie die spezifische Wärmekapazität, der Wärmeausdehnungskoeffizient, die Wärmeleitfähigkeit als auch die Dichte experimentell ermittelt. Mit diesen Eingangsgrößen und unter Annahme eines spannungsfreien Zustandes bei 180 °C sind für den Abkühlverlauf auf Raumtemperatur das transiente Temperaturfeld und die daraus resultierenden Verformungen berechnet worden.

Inhomogenes Abkühlen des Verbundes sowie eine gleichzeitige Änderung der mechanischen Eigenschaften des Strukturschams zählen zu den Effekten, die in die

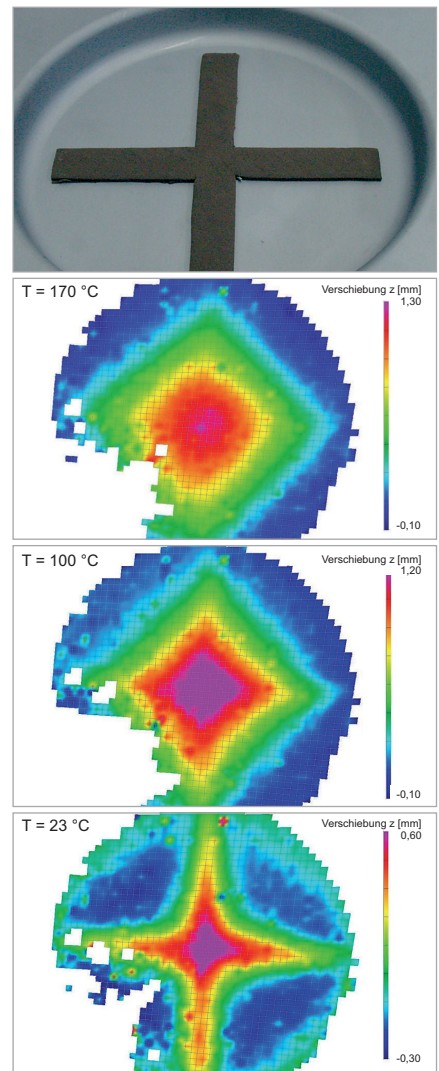


Abb. 2: Kreuzversteifung aus Strukturschaum und Abzeichnungen während der Abkühlung zu den Zeitpunkten  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$

FE-Rechnung eingehen. Hinzu kommt, dass zeitabhängige Faktoren wie das Kriechen ebenfalls Einfluss auf die Verformung haben

und in der FEM berücksichtigt werden müssen. Abbildung 3 zeigt den Vergleich der Versuchsergebnisse mit den Berech-

nungsergebnissen bei einer Berücksichtigung der temperaturabhängigen Kennwerte. Der prinzipielle Verlauf der Verformungen kann hiermit beschrieben werden. Die zusätzliche Berücksichtigung der zeitabhängigen Anteile (primäres Kriechen) rückt das Berechnungsergebnis in die Größenordnung der im Versuch beobachteten Abzeichnungen. Um die Abzeichnungen zu beschreiben, ist es folglich notwendig, sowohl temperaturabhängige als auch zeitabhängige Größen in das FE-Rechenmodell mit einzubeziehen.

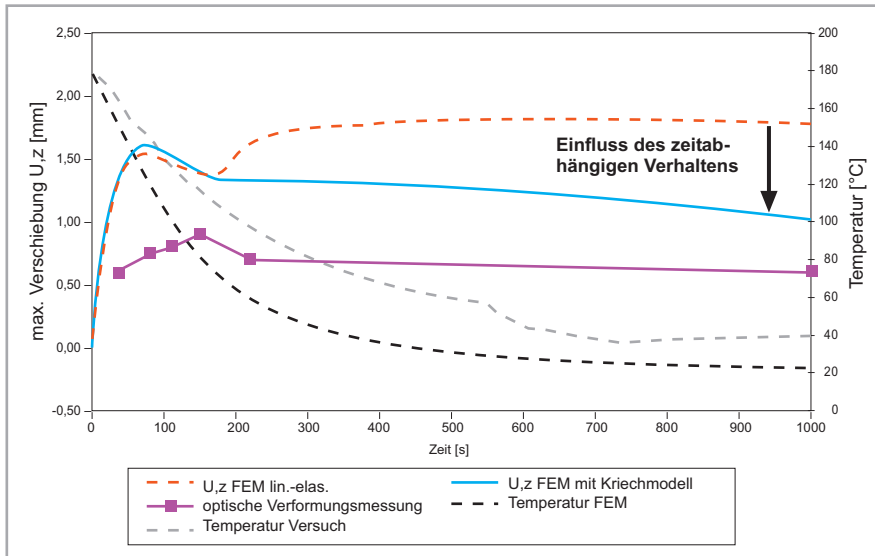


Abb. 3: Vergleich Experiment und Simulation

**Ansprechpartner:**

Dipl.-Ing. Erdeniz Ince

[e.ince@tu-bs.de](mailto:e.ince@tu-bs.de)

Dipl.-Ing. Martin Vogt

[martin.vogt@tu-bs.de](mailto:martin.vogt@tu-bs.de)

> CONSTRUATION - NEUE IN-SITU-METHODE ZUR INSTANDSETZUNG VON STAHLBAUWERKEN

**Untersuchungen zur Klebtechnik für ein neuartiges Riegel-/Laschenkonzept**



Abb. 1: Eisenbahnbrücke über den roten Fluss in Indien

Die Verkehrsinfrastruktur weist sowohl in Entwicklungsländern als auch in Schwellenländern viele ältere Stahlbrücken auf. Da diese Brücken durch den steigenden Verkehr der stetig wachsenden

Bevölkerung und den wirtschaftlichen Aufschwung einer zunehmend höheren Belastung ausgesetzt sind, ist eine starke Abnutzung in den Strukturen durch Rissbildungen und Korrosion erkennbar (Abbildung 1). Aufgrund des hohen Kostendrucks bei Fragen des Unterhalts ist ein Abbruch und Neubau ausgeschlossen. Maßnahmen zur Lebensdauererlängerung einer Brücke um 10-20 Jahre bestehen deshalb nur im Austausch der beschädigten Stahlteile oder dem Verschweißen der schadhaften Stellen. Diese Methoden sind jedoch oftmals nicht

anwendbar, da ein Großteil der Stahlbrücken aus nicht schweißbarem Material besteht.

Ziel eines von der AiF geförderten, laufenden Forschungsvorhabens ist deshalb die Entwicklung eines Verfahrens zur Reparatur von nicht schweißbaren Stahlbauwerken. Der Ansatz besteht dabei in der Instandsetzung schadhafter Stellen durch Verwendung formoptimierter Stahlriegel, einem polymeren Füllmaterial und zusätzlich aufgeklebter Laschen.

Neben dem *ifs*, welches sich mit den Untersuchungen der Klebtechnik beschäftigt, sind zwei weitere Projektpartner in das Forschungsvorhaben eingebunden: Der Lehrstuhl für Mechanik und Baukonstruktionen (LMBau) der RWTH Aachen ist mit der Optimierung der Riegelform und der rechnerischen Simulation betraut und die Firma Diamant Metallplastic GmbH, Mönchengladbach, untersucht die Fragen zur baupraktischen Umsetzung und Verfahrenssicherheit.

Die Instandsetzung besteht im Wesentlichen aus vier Arbeitsschritten: Zu Beginn wird an der schadhaften Stelle eine eventuell aufgetretene Korrosion entfernt. Anschließend wird eine Aussparung entsprechend der Negativform des später eingebrachten Riegels hergestellt, die ihre größte Ausdehnung in der jeweiligen Hauptzugspannungsrichtung aufweist. In Abbildung 2 ist beispielhaft die Sanierung eines Risses skizziert; hier wird die Aussparung orthogonal zum Riss erstellt (Abb. 2-2). Nach dem gründlichen Reinigen kann ein vorgefertigter Riegel eingesetzt und die entstandene Fuge mit einem Polymer verfüllt werden (Abb. 2-3). Das Füllmaterial dient hierbei dem Ausgleich von Maßungenaugigkeiten, die bei In-Situ-Sanierungen auftreten können. Abschließend werden zum Witterungsschutz und zur weiteren Traglast-erhöhung beidseitig Stahllaschen auf die reparierte Stelle geklebt (Abb. 2-4).

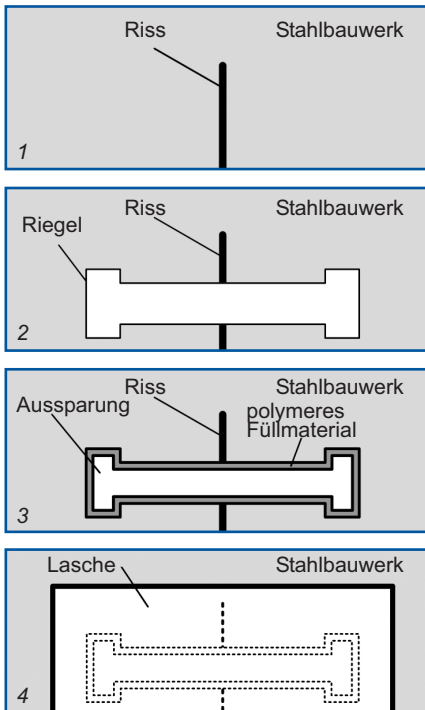


Abb. 2: Verfahrensablauf zur Sanierung eines Risses

Hinsichtlich der Klebtechnik ergeben sich aus dem Verfahren somit zwei Haupt-schwerpunkte, die Riegelverfüllung und die Laschenverklebung.

Die Anforderungen an das Polymer zur Riegelverfüllung hängen unter anderem maßgeblich von der Riegelform ab.

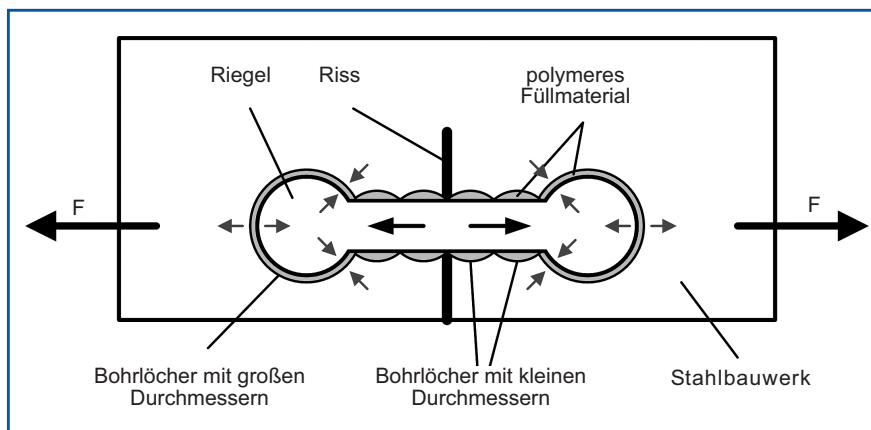


Abb. 3: Mögliche Riegelform mit skizzierten Kraftfluss bei Zugbeanspruchung

Abbildung 3 stellt einen innovativen Ansatz inklusive des dabei auftretenden Kraftflusses unter Zugbeanspruchung dar. Die Aussparung wird hierbei über unterschiedliche Bohrlochdurchmesser realisiert.

Es ist zu erkennen, dass die äußeren Zugkräfte sowohl über Zug- als auch über Druckspannungen in den Riegel geleitet

werden. Somit muss das Füllstoffpolymer eine sehr hohe Druckfestigkeit aufweisen, um über den Formschluss den Riegel zu aktivieren. Außerdem ist ein hoher Elastizitätsmodul, eine gute Alterungs- und Temperaturbeständigkeit, ein geringes Schwindmaß und eine hohe Viskosität notwendig. Diesbezüglich wurden verschiedene kalthärtende, 2-komponentige Epoxidharze untersucht und hinsichtlich ihrer Eignung bewertet. In Tabelle 1 sind exemplarisch einige Kennwerte dargestellt.

Parameter/Klebstoff	Einheit	EP1	EP2	EP3	EP4
Dichte $\rho$	g/cm <sup>3</sup>	2,55	2,59	2,68	2,42
Druckfestigkeit $R_c$	N/mm <sup>2</sup>	138,4	130,4	124,7	121,4
E-Modul (Druck) $E_D$	N/mm <sup>2</sup>	11.770	8.570	12.820	12.200
E-Modul (Zug) $E_Z$	N/mm <sup>2</sup>	11.630	8.700	11.830	12.500
Querkontaktionszahl $\nu$	-	0,31	0,33	0,30	0,29
Zugscherfestigkeit (Substrat: Stahl St 37)	N/mm <sup>2</sup>	2,24	3,59	7,25	3,49
Glasübergangstemperatur $T_g$ (aus DMA)	°C	58	55	51	53

Tabelle 1: Übersicht ausgewählter Kennwerte verschiedener untersuchter Epoxidharze

Alle Klebstoffe weisen aufgrund erheblicher metallischer Füllstoffgehalte hohe Druckfestigkeiten, Dichten und Elastizitätsmodul auf. Allerdings wird dadurch die Adhäsion verringert und führt zu verhältnismäßig geringen Zugscherfestigkeiten (nach DIN EN 1465) auf mit Butanon-gereinigten

Stahlsubstraten. Dennoch ist insbesondere EP1 mit der höchsten Druckfestigkeit und Glasübergangstemperatur als polymerer Füllstoff sehr gut geeignet.

Die Laschenverklebung erfordert dagegen besonders hohe Haftzugfestigkeiten um einen dauerhaften Verbund mit der originalen Stahlstruktur zu gewährleisten. Hierfür wurden 2-komponentige Epoxid-

reinhartzsysteme modifiziert, um einerseits die Haftung zu verbessern und andererseits ein thixotrop-strukturviskoses Verhalten einzustellen. Zusätzlich wurde der Einfluss verschiedener Vorbehandlungsmaßnahmen untersucht.

Durch eine mechanische Oberflächenvorbehandlung, z. B. durch Sandstrahlen, und Zugabe von 20 M-% Magnesiumsilikathydrat in den Klebstoff konnte die Zugscherfestigkeit auf St 37-Stahlsubstraten im Vergleich zu Butanon-gereinigten

Substraten und dem Reinhartzsystem um 75 % auf 13,8 MPa gesteigert werden. Entfällt aus baupraktischen Gründen die mechanische Oberflächenvorbehandlung, empfiehlt sich die Zugabe von 50 M-% Magnesiumsilikathydrat, so dass eine etwas geringere Zugscherfestigkeit von 12,3 MPa erreicht werden kann. Die Viskositäten wurden jeweils so angepasst, dass eine In-Situ-Verarbeitung auch an vertikalen Flächen gewährleistet ist.

Derzeit werden die gewonnenen Ergebnisse an großformatigen Bauteilversuchen verifiziert. Dadurch wird das globale Tragverhalten der Riegelkonstruktion und der Laschenverklebung abgebildet, so dass die theoretische Traglaststeigerung und Lebensdauererweiterung überprüft werden kann.

Abschließend ist die Untersuchung der Dauerhaftigkeit mittels beschleunigter Alterungen geplant, um das Langzeittragverhalten bewerten zu können.

**Ansprechpartner:**

Dipl.-Ing. Ilko Hartung

[ilko.hartung@tu-bs.de](mailto:ilko.hartung@tu-bs.de)

Prof. Dr.-Ing. Prof. h. c. Stefan Böhm

[s.boehm@tu-bs.de](mailto:s.boehm@tu-bs.de)

# RÜCKBLICK

## ifs-KLAUSURTAGUNG IN GÖHRDE

Am 19. und 20. Juni 2008 fand zum 2. Mal die ifs-Klausurtagung statt. Als Veranstaltungsort wurde das im Wendland gelegene Bildungszentrum Jagdschloss Göhrde e.V. gewählt. Das gesamte wissenschaftliche Personal aus Braunschweig und Aachen diskutierte zwei Tage lang intensiv über neue Projektideen und Organisationsstrukturen. Es wurden aktuelle Forschungsprojekte aus allen Abteilungen vorgestellt und in unterschiedlichen Gruppen zukünftige Forschungsfelder erarbeitet.

Auch das gesellige Beisammensein kam nicht zu kurz: Fußball-EM und Grillen trugen zu einer gelungenen Abendveranstaltung bei.



Teilnehmer der Klausurtagung

## VERBESSERUNG DER LEHRE



Schweißtechnische Übungen am ifs

Durch Studienbeitragsmittel wurden und werden am ifs deutlich verbesserte Ausbildungsmöglichkeiten für Studierende des Maschinenbaus geschaffen. Im Laufe dieses Jahres konnten somit neue Schweißgeräte angeschafft werden, die u. a. schweißtechnische Übungen noch praxisbezogener machen. Diese Ausstattung gibt auch einen hervorragenden Überblick über die gängig-

sten Schweißverfahren, die in der Industrie eingesetzt werden. Die neuen Geräte vermitteln das Autogen- sowie unterschiedliche Grundlagen zum WIG- und MIG/MAG-Schweißen. Für das WS 2008/2009 werden mit den Studienbeitragsmitteln ein Faserverbundlabor in der Klebtechnik sowie mikrotechnische Arbeitsplätze im Fachgebiet Mikrofugen am ifs aufgebaut.

## GLÜCKWÜNSCHE

Herrn **Dipl.-Ing. Hubert Wöslé** zum 80. Geburtstag am 7. November 2008

## PROMOTIONEN



### Dr.-Ing. Ralf Hose

Laseroberflächenvorbehandlung zur Verbesserung der Adhäsion und Alterungsbeständigkeit von Aluminiumklebungen

Referenten: Prof. Dr.-Ing. S. Böhm  
Prof. Dr. G. Bräuer



### Dr.-Ing. Bodo Kleinpeter

Innovative Fügekonzepte für modularisierte Fahrzeugstrukturen in Mischbauweise

Referenten: Prof. Dr.-Ing. K. Dilger  
Prof. Dr. P. Horst

## > NEU IM TEAM



Dipl.-Ing.  
**Hamid Babory**  
Abteilung Festigkeit und Bauteilverhalten. Aktuelles Projekt: Entwicklung eines Schweißkopfführungssystems für das automatisierte MSG-Schweißen von Aluminium.



Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
**Christian Börner**  
Abteilung Strahltechnik. Aktuelles Projekt: Wirtschaftliches Schweißen duktiler Aluminium-Druckgusslegierungen für den Einsatz in modernen Leichtbaustrukturen.



Dipl.-Wirt.-Ing.  
**Felix Eichleiter**  
Abteilung Klebtechnik, Volkswagen AG, Wolfsburg. Aktuelles Projekt: Einsatzpotenzialuntersuchung von 2K-Klebstoffsystemen im Karosseriebau



Dipl.-Ing. **Erdeniz Ince**  
Abteilung Simulation und Berechnung. Aktuelle Projekte: Standzeitverlängerung von Druckgießformen durch den Einsatz von Gradientenwerkstoffen; Abzeichnungen an Karosserieblechen.



Dipl.-Ing (FH)  
**Sebastian Müller**  
Abteilung Leichtmetall-Druckguss. Aktuelles Projekt: Standzeitverlängerung von Druckgießformen durch den Einsatz von Gradientenwerkstoffen.



Dipl.-Ing.  
**Andrej v. Schilling**  
Abteilung Mikrofügen  
Aktuelles Projekt: Integration von Mikrosystemen zur Herstellung von multifunktionalen intelligenten Schutztextilien.



**Marcus Weber**, MSc  
Abteilung Klebtechnik. Aktuelles Projekt: Direktauftrag von Haftklebstoffen. Entwicklung einer geeigneten Auftragsvorrichtung, Herstellung und Beschreibung geeigneter Haftklebstoffrezepturen.



Dipl.-Ing.  
**Julia Velgersdijk**  
Abteilung Klebtechnik, Daimler AG Sindelfingen. Aktuelles Projekt: Qualifizierung von schnellen Zweikomponenten-Klebstoffen für die Montage.

## > September 2008

### 70 JAHRE VOLKSWAGEN IN BRAUNSCHWEIG

Am 14. September fand anlässlich des 70-jährigen Standortjubiläums des Werks Braunschweig der Volkswagen AG ein Tag der offenen Tür statt. Das *ifs* war dort mit einem eigenen Stand vertreten. Der Stand wurde auf Wunsch des Werks mit in das Programm aufgenommen, um die sehr guten Verbindungen der Standorteigenen Entwicklungsabteilung zur TU Braunschweig und zum *ifs* aufzuzeigen. Das *ifs* kam dem Wunsch gern nach, da seit vielen Jahren mit dem Werk Braunschweig eine sehr enge Kooperation gepflegt wird und kontinuierlich mehrere gemeinsame F&E-Projekte durchgeführt werden.

Das Werk in Braunschweig war als „Vorwerk“ für den Standort Wolfsburg für die Ausbildung der ersten Facharbeiter und die Fertigung von Werkzeugen verantwortlich. Mit seinen über 6.000 Beschäftigten ist das Werk Braunschweig heute fester Bestandteil des neuen „Vorstandsbereichs Komponente“ und liefert konzernweit Fahrwerks- und Kunststoffkomponenten.

Neben der Vorstellung aktueller Projekte mit Bezug zum Fahrzeugbau und Volkswagen wurden am Stand auch mit

Hilfe eines Lasers, der in der Abteilung Mikrofügen für die mikrometerfeine Ansinterung von Schmelzklebstoffen genutzt wird, Schlüsselanhänger im New Beetle Umriss individuell für die Besucher mit ihrem Namen graviert. Zudem wurden am *ifs*-Stand mit Unterstützung der Fakultät für Maschinenbau auch Interessenten für ein Studium im Bereich Maschinenbau an der TU Braunschweig beraten.



Werbung für das Institut

## > Mai 2008

### ABSOLVENTENFEIER

Am Tag des Maschinenbaus, dem 3. Mai 2008, wurden 180 Absolventen in einer gemeinsamen Feierstunde der Fakultäten für Maschinenbau und Wirtschaftswissenschaften verabschiedet. Neben den Diplomanden erhielten auch Doktorinnen und Doktoren ihre Urkunden durch die Dekane der Fakultäten.

Der Tag des Maschinenbaus bildet einen festlichen Rahmen zum Abschluss der Studienzzeit in Braunschweig und soll die Verbundenheit mit der Hochschule und der Stadt über das Studium hinaus fördern.



Ansprache durch den Dekan der Fakultät für Maschinenbau, Prof. K. Dilger

## IMPRESSUM

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