



Energieeffiziente
Produkt- und
Prozessinnovationen in
der Produktionstechnik

Ein sächsischer
Spitzentechnologiecluster

Foto: Sandra Kämmler

WERKSTOFFE UND STRUKTUREN WÄRMEKONTAKTFÜGEN

Ziel der Untersuchungen ist die Erzeugung von beständigen Mischverbindungen zwischen Metall und Kunststoff. Ein großes Problem in der Verknüpfung der unterschiedlichen Werkstoffe ist die sogenannte Fügezone.

Dazu werden Fügeprinzipien eruiert, welche die geforderten Ansprüche an die Verbindung von Metallen mit Kunststoffen in einem deutlich besseren Maße erfüllen, als es bisher eingesetzte Verfahren vermögen, und die in der Praxis anwendbar sind. Für die Untersuchungen werden ein temperatur- und druckabhängiger Fügeprozess entwickelt sowie ein geregelter Versuchsstand konstruiert und gebaut. Neben Prozessparametern, wie Füge-temperatur, Zeit und Druck werden vor allem Modifikationen der Metalloberflächen sowie deren Auswirkungen auf die Verbindungseigenschaften untersucht.

Dazu werden Metallbleche verschiedenartig behandelt. Zum Einsatz kommen chemisches Ätzen, mechanisches Strahlen, Plasmaaktivierung, der Einsatz von Haftvermittlern, mikroskopische Strukturänderungen sowie das Aufbringen makroskopischer Elemente („PINs“). In Analysemethoden, wie Benetzungswinkeluntersuchungen, Rauheitsmessungen, Profilometrie oder EDX-Analysen, werden die spezifischen Eigenschaftsänderungen in Bezug auf den Ausgangszustand charakterisiert. Zur Validierung werden festgelegte Scherzug- und Kopfzugproben hergestellt und anschließend



Versuchsaufbau für Kopfzugproben

Konventionelle Verfahren wie Schweißen oder Löten sind aufgrund der unterschiedlichen chemischen Eigenschaften der einzelnen Materialien nicht möglich, weshalb andere Lösungen gefunden werden müssen. In dem Unterteilprojekt wird dies über das Wärme-kontaktfügen realisiert.



Handlungsfeldleiter:

Prof. Dr.-Ing. Bernhard Wielage
Tel.: 0371-531-36169
bernhard.wielage@mb.tu-chemnitz.de

Ansprechpartner:

Prof. Peter Mayr
Tel.: 0371-531-39543
peter.mayr@mb.tu-chemnitz.de
Dipl.-Ing. Claudia Döhler
Tel.: 0371-531-32741
claudia.doehler@mb.tu-chemnitz.de
Dipl.-Ing. Frank Podlesak
Tel.: 0371-531-38633
frank.podlesak@mb.tu-chemnitz.de
Dipl.-Ing. André Hälsig
Tel.: 0371-531-36958
andre.haelsig@mb.tu-chemnitz.de
www.eniprod.eu



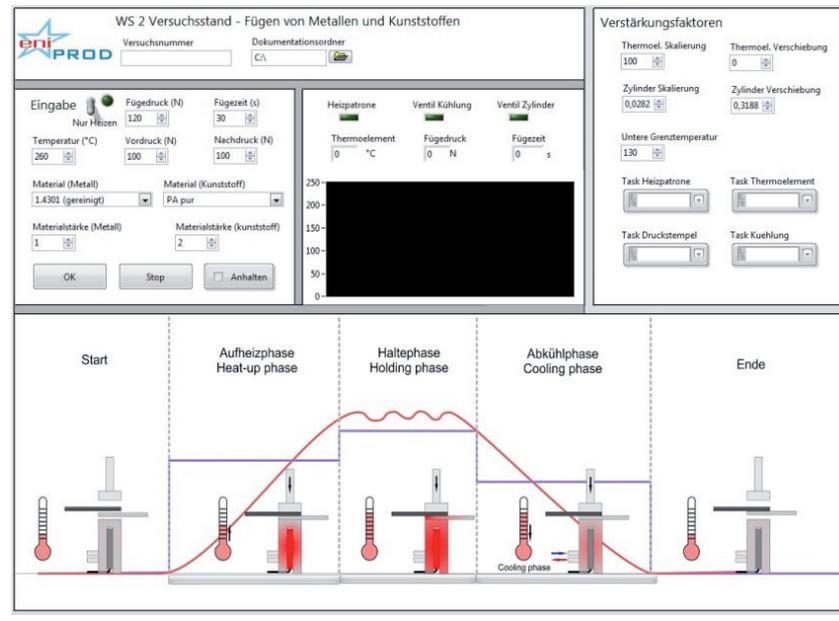
Europa fördert Sachsen.
EFRE
Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung

STAATSMINISTERIUM
FÜR WISSENSCHAFT
UND KUNST



WERKSTOFFE UND STRUKTUREN

WÄRMEKONTAKTFÜGEN



Praxis bewiesen. Als ein Beispiel steht die Verknüpfung eines Automobilschwellers aus faserverstärktem Kunststoff mit einer B-Säule aus hochfestem Stahlwerkstoff. Das untersuchte Verfahren wird entsprechend der gewonnenen Erkenntnisse hierauf abgebildet, so dass eine hybride Konstruktion entsteht.

Das innerhalb des Projektes gewonnene Knowhow führte dazu, dass ein



Fügen von Kfz-Schweller mit B-Säule

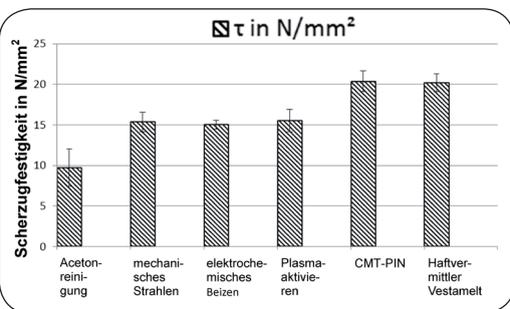
Eigens für die Untersuchungen entwickelte Versuchssteuerung

mechanisch geprüft. Ergebnisse zeigen, dass mit geeigneten Vorbehandlungen eine Scherzugfestigkeit von bis zu 23 N/mm² erreicht werden kann.

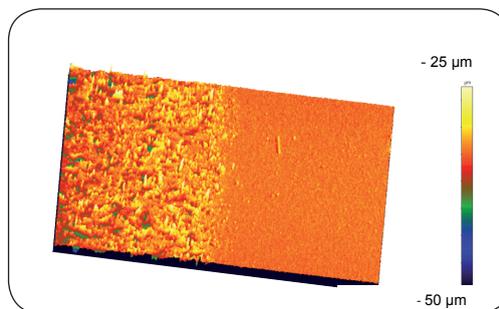
Zusätzlich werden das Fügeverfahren, sowie die Vorbehandlungsschritte hinsichtlich der energetischen Bilanzierung analysiert.

neuartiges Fügeverfahren entwickelt werden konnte.

Die Kenntnisse befähigen die Professoren Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Elektromobilität und des strukturellen Leichtbaus voran zu treiben. Hierdurch können Arbeitsplätze geschaffen und damit vor allem die Forschung auf dem Gebiet der Mischverbindungen zwischen Metall und Kunststoff national und international gefördert werden. Anwendungsbereiche für die entwickelten Fügeverfahren und Oberflächen-funktionalisierungen sind alle Gebiete des angewandten Leichtbaus, z.B. Automobil- und Flugzeugindustrie, Fassadenbau, Kunststoffindustrie. Aufgrund der energetischen Erfassung aller Prozessschritte ist es des Weiteren möglich, den Prozess energieeffizient zu gestalten.



Festigkeitswerte in Abhängigkeit von der Oberflächenvorbehandlung



Oberflächenmessung einer teilweise gestrahlten Probe mit einem 3D-Profilometer

Vor allem das Strahlen, sowie der Einsatz von PINs bewirken gegenüber unbehandelten Proben eine deutliche Festigkeitssteigerung sowie eine Minimierung von Eigenschaftsschwankungen.

Es zeigt sich, dass belastbare Konstruktionen realisierbar sind. Dies wird aktuell anhand von Demonstratoren, also Beispielen für mögliche Umsetzungen in der industriellen