

BERICHTE

AUS DER ANWENDUNGSFORSCHUNG

2/2002

Ein Informationsdienst aus der Anwendungsforschung

Mit der Publikationsreihe "Berichte aus der Anwendungsforschung" informiert die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. über neue Forschungsergebnisse in der Stahl-Anwendungsforschung. Dieser Informationsdienst richtet sich an technische Fachleute in der herstellenden und verarbeitenden Industrie sowie in der Forschung.

Inhalt:

- Stahleinsatz im Bauwesen**
- Metallschäume**
- Kleben von Stahl**
- Laserschweißen von emaillierten Blechen**
- Stahl-Kunststoff-Hybridtechnologie**
- Composite-Druckgasflaschen**
- Curved panel**
- Flexibel gewalzte Stahlbleche**
- Rollprofile aus Tailored Strips**
- Thixoforming**
- Stahlfasern und -fäden**
- Veranstaltungen**

Interessenten, die die "Berichte aus der Anwendungsforschung" in Zukunft regelmäßig erhalten möchten, werden gebeten, sich schriftlich an die Studiengesellschaft Stahlanwendung e. V. zu wenden.

Neue Bemessungshilfen für den Einsatz nichtrostender Stähle im Bauwesen (Projekt 577.1)

Korrosionsbeständigkeit und attraktives Aussehen sind bislang die Hauptgründe, nichtrostenden Stahl im Bauwesen einzusetzen. Dabei hat diese Stahlgruppe noch weitaus mehr zu bieten: Herausragende mechanische Werkstoffeigenschaften und gute Beständigkeit gegen hohe Temperaturen geben dem Tragwerksplaner oder Architekten einzigartige konstruktive Möglichkeiten.



Aus diesem Grund war in den vergangenen Jahren das Design Manual for Structures Stainless Steel eine der am häufigsten angeforderten technischen Euro-Inox-Publikationen. Diese Veröffentlichung liegt in einer aktualisierten Auflage vor. Sie wurde insbesondere in bezug auf

- Stahlbau-Hohlprofile mit rundem Querschnitt und
- statische Eigenschaften im Brandfall

erweitert. Im Unterschied zur ersten, ausschließlich in Englisch erhältlichen Auflage wird diese Veröffentlichung in verschiedenen europäischen Sprachen zur Verfügung stehen, darunter in Deutsch.

Eine Online-Version wird ab Anfang 2003 auch auf der Internetseite von Euro Inox (www.euro-inox.org) im Zugriff sein. Darüber hinaus werden Kommentare sowie Planungssoftware online bereitgestellt.

Die neuen Bemessungshilfen sind das Ergebnis einer gemeinsamen Initiative mehrerer europäischer Stahlbau-Forschungseinrichtungen. Unterstützt wurde das Vorhaben von der Europäischen Kommission sowie von Euro Inox als der europäischen Marktförderungsorganisation für nichtrostenden Stahl.

Im Rahmen eines gemeinsamen Aktionspakets sollen die Bemessungshilfen europaweit Stahlbauingenieuren und Architekten zugänglich gemacht werden, die die Werkstoffeigenschaften im Interesse attraktiver, kostengünstiger Bauweisen einsetzen wollen.

Die Bemessungshilfen umfassen 182 Seiten und enthalten 67 Abbildungen/Tabellen. Sie sind kostenfrei bei der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. zu beziehen.

2. Stahl-Symposium Neue Entwicklungen bei Stahlverbundbrücken (Tagungsband 744)

Am 19. März 2002 fand das 2. Stahl-Symposium der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. und des Werkstoffausschusses des Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh) in Aachen statt. Etwa 160 Teilnehmer bildeten das Auditorium für die sieben Vorträge dieser eintägigen Veranstaltung.

Der Tagungsband enthält die Vorträge namhafter Experten aus Industrie und Forschung. Im einzelnen sind dies

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Sedlacek, RWTH Aachen
Neues im Verbundbrückenbau

Prof. Dr.-Ing. Heinz Schmackpfeffer, Schüßler-Plan GmbH, Berlin
Typenentwürfe für Stahlverbundbrücken über Bundesfernstraßen - eine wirtschaftliche Variante

Prof. Dr.-Ing. Markus Feldmann, Universität Kaiserslautern
Bautechnische Prüfung und Überwachung der Typenentwürfe für Stahlverbundbrücken

Dipl.-Ing. Arthur Franz, DEGES, Berlin
Erfahrungen mit einteiligen Verbundquerschnitten bei Autobahnbrücken in Thüringen

Dr.-Ing. Stefan Herion, Universität Karlsruhe
Brücken aus Stahlhohlprofilen - aktuelle Entwicklungen

Dipl.-Ing. Kay Knerr, Peiner Träger GmbH, Peine
Wirtschaftlichkeit von Stahlverbundbrücken mit Walzträgern

Dr.-Ing. Falko Schröter, Dillinger Hütte GTS, Dillingen
Moderne Grobbleche - Voraussetzung für einen effizienten Verbundbrückenbau

Darüber hinaus enthält der Tagungsband zwei ergänzende Beiträge:

Bemessung und Konstruktion von Verbundbrücken auf der Grundlage des Eurocode 4-2 und des DIN Fachberichtes 104

Prof. Dr.-Ing. Gerhard Hanswille, Bergische Universität Wuppertal

Competitive Swedish Composite Bridges

Prof. Peter Collin, Scandiaconsult, Lulea, Sweden

Der Tagungsband umfaßt 268 Seiten und enthält 245 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: €25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-56-4.

Linienförmig gefügte I-Träger im Fassadenbau (Dokumentation 745)

Das linienförmige umformtechnische Fügen, heute bekannter unter dem Begriff Rollfügen bzw. DAVEX[®]-Verfahren eignet sich zur Herstellung von Trägern von Trägern und Profilen aus Flachzeug. Es eröffnet neue Möglichkeiten in der Profilgestaltung und hebt sich damit von den bekannten Verfahren Profilwalzen, Walzprofilieren von Bändern und dem Laserschweißen von Sonderprofilen positiv ab. Einschränkungen hinsichtlich der Scharfkantigkeit beispielsweise bei gewalzten Profilen oder eines festen Dickenverhältnisses von Gurten und Steg walzprofilierter Profile bestehen nicht. Das Rollfügen erlaubt die Herstellung von funktionsoptimierten offenen und geschlossenen Profilen von unterschiedlichen Stahlsorten auch innerhalb eines Profils bis hin zur Verarbeitung verschiedenartiger Werkstoffe zu einem Hybridprofil.

Im Bausektor wurden DAVEX[®]-Profile bereits als Fassadenkonstruktionen für eine vorgehängte Glasfassade eingesetzt. Der Architekt forderte für dieses Projekt eine maximale Transparenz des Fassadenelementes, die auch durch die Tragkonstruktion nicht beeinträchtigt werden sollte. Diese Anforderung sollte durch den Einsatz eines gelochten Steges der senkrecht verlaufenden Pfostenprofile umgesetzt werden. Weiterhin sollte das Profil aus gestalterischen Gesichtspunkten möglichst scharfkantig ausfallen.

Das Rollfügen ist zur Realisierung solcher Anforderungen prädestiniert, weil die Bestandteile des Profils, Gurte und Steg, einzeln aus verfügbaren Flach- und Halbzeugen vorbereitet werden können und das Verfahren somit seine Vorteile ausspielen kann. Der Steg z.B. konnte als Standardlochband zugekauft werden.

Die Neudimensionierung der Pfosten- und Riegelkonstruktion auf der Basis realer Belastungen ergab gegenüber dem marktüblichen Alternativsystem eine Höhenre-

duzierung von 30 mm, die den gewünschten Effekt der Transparenz zusätzlich unterstützt. Aus der Kenntnis maximaler Prüfbelastungen aus den Montage- und Verkehrslasten wurden die erforderlichen Werte für die zu fordernde Verbindungsfestigkeit abgeleitet. Die zerstörende Prüfung zur Ermittlung der Verbindungskennwerte aller produzierten Träger erlaubt die lückenlose Dokumentation der Verbindungseigenschaften als Nachweis für die Tragfähigkeit des Verbundes. Mit diesem Konzept und vor dem Hintergrund ausreichend hoher Sicherheiten erteilte die oberste Baubehörde des Landes NRW die Zustimmung im Einzelfall zur Verwendung dieser bisher einzigartigen Pfosten-/Riegelkonstruktion für ein Bürogebäude in Menden.



Die Dokumentation umfaßt 28 Seiten und enthält 20 Abbildungen/Tabellen. Sie ist bei der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. kostenfrei zu beziehen. ISBN 3-934238-57-2.

Produktion und technische Anwendung von Sandwichverbunden aus Stahlblechen mit geschäumtem Aluminium (Projekt 281.2)

Im Rahmen eines zweigeteilten Projektes über die industrielle Nutzung von Stahlblechverbundwerkstoffen mit geschäumtem Aluminium ist im Projekt 281.1 die Herstellbarkeit derartiger Sandwichkonstruktionen im Labormaßstab untersucht worden (Forschungsbericht P 281.1 der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V.). Dabei hat sich gezeigt, daß der neuartige Sandwichverbund interessante Eigenschaften für ein breites Spektrum möglicher innovativer Anwendungen bietet. Er verbindet die signifikanten Eigenschaften des Stahls in Form der Deckbleche mit einer Kernlage sehr geringer Dichte und zusätzlichen, funktional nutzbaren Eigenschaften. Ziel des zweiten Teils des Projektes mit dem hier vorliegenden Abschlußbericht (P281.2) war es, die im Labormaßstab entwickelte Herstellung auf eine industrielle

Ebene zu übertragen, um Sandwichpaneele mit großen Abmessungen und damit breiterer Anwendungsbasis herstellen zu können.

In Verfolgung dieser Aufgabe konnten die Abmessungen des herstellbaren schäumbaren Halbzeugs durch Verwendung einer modifizierten Strangpressmatrize auf 450 mm x 4000 mm x 3 mm erhöht werden. Mit verschiedenen Fügeverfahren wie Laserstrahl-, Reibrühr- und WIG-Schweißen wurden größere Abmessungen dargestellt, auch um das schäumbare Halbzeug für einen Walzplattierprozeß mit stabilen Prozeßparametern in ein Coil mit konventionellem Aluminiumband einbinden zu können. Beim Walzplattieren kamen als Deckblechwerkstoffe die Stähle DC01 (1.0330) und erstmals auch X5CrNi18-10 (1.4301) zum Einsatz. Das Aufschäumen erfolgte kontinuierlich in einem neu entwickelten Banddurchlaufofen, so daß Bleche mit Abmessungen von 400 mm x 1600 mm hergestellt werden konnten. Das Fügen der Sandwichverbunde war mit Laserstrahlschweißen erfolgreich, und durch Tiefungsversuche wurden Grenzformänderungsschaubilder erstellt, auf deren Basis Umformsimulationen für verschiedene Bauteile durchgeführt werden konnten. Zur Ermüdungsfestigkeit verschiedener Aluminiumschäume und Aluminiumschaumverbunde wurde durch entsprechende Versuche eine breite Datenbasis generiert. Das günstige Energieabsorptionsverhalten konnte in dynamischen Druckversuchen auch für hohe Dehnraten nachgewiesen werden.

Im Hinblick auf die Anwendung wurden Konstruktionen, Berechnungen und Untersuchungen für den Einsatz von Stahl-Aluminiumschaum-Sandwichverbunden in einer mobilen Behelfsbrücke, in einem unsinkbaren Rettungsboot, als Schutzeinrichtung und als hoher Wagenlängsträger durchgeführt. Das unsinkbare Rettungsboot wurde konstruiert und im Maßstab 1:5 gebaut. In zusätzlichen Versuchen konnten winkelförmige Profile und U-Profile hergestellt werden. Untersuchungen zum Ausschäumen von Rohren z.B. für den Seitenaufprallschutz in Personenkraftwagen und die Konstruktion und Herstellung einer ausgeschäumten Walze für Rotationsdruckmaschinen eröffnen weitere Einsatzmöglichkeiten.

Als zusammenfassendes Ergebnis der Untersuchungen ist ein Produktdatenblatt erstellt worden, mit dem potentiellen Anwendern von Stahlsandwichverbunden Informationen über das Erzeugnis, seine Herstellung, seine Eigenschaften und seine Verarbeitung zur Verfügung gestellt werden.

Das Ergebnis des Projektes P 281.2 ist im wesentlichen, daß die Verfahrenstechnik zur Herstellung der Sandwichverbunde in allen Prozeßschritten deutlich verbessert und auch größere Abmessungen erreicht werden konnten. Zusätzlich wurden wichtige Werkstoffkennwerte ermittelt. Die relativ gesehen geringe Festigkeit des Aluminiumschaums macht seine Verwendung in Sandwichverbunden vor allem dann sinnvoll, wenn sich die Anforderungen aus der betrachteten Anwendung und das spezifische Profil aus funktionalen und strukturellen Eigenschaften des Aluminiumschaums decken. Vor allem bei der pulvermetallurgischen Herstellung von Alu-

miniumschaum müssen Reproduzierbarkeit und Homogenität noch weiter verbessert werden.

Das Forschungsprojekt wurde am Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM), Bremen, am Institut für Eisenhüttenkunde (IEHK) der RWTH Aachen, bei Wickeder Westfalenstahl GmbH, Wickede, und am Lehrstuhl für Stahlbau (LfS) der RWTH Aachen durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., Düsseldorf.

Der Forschungsbericht umfaßt 118 Seiten und enthält 124 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-69-6.

Kolloquium Zellulare Systeme aus und mit Stahl - Neue Chancen für strukturelle und funktionelle Anwendungen (Tagungsband 746)

Die Entwicklung von Metallschäumen und Hohlkugelstrukturen hat zu leichten und funktionsgerechten Werkstoffen mit definierter Porosität geführt. Diese zellularen Systeme eröffnen neuartige, spezifische Anwendungsmöglichkeiten. Sie bieten neue Chancen sowohl für den Leichtbau als auch zur Nutzung ihrer besonderen funktionellen Eigenschaften, zum Beispiel Dämpfung, Filtration und Permeabilität.



Mit dem Kolloquium „Zellulare Systeme aus und mit Stahl - Neue Chancen für strukturelle und funktionelle Anwendungen“ hat die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. unter Beteiligung des Projektträgers Jülich des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) ein Forum geboten, um neuere Entwicklungen bei Herstellung, Eigenschaften und Anwendung zellula-

rer Strukturen aus und mit Stahl vorzustellen und zu erörtern. Dabei wurden die Ergebnisse von sowohl durch die Studiengesellschaft als auch durch andere Institutionen geförderte Forschungsarbeiten behandelt

Das Kolloquium war mit 65 Teilnehmern gut besucht. Die Gelegenheit, die Forschungsergebnisse der verschiedenen vorgestellten Arbeiten zu diskutieren, wurde genutzt. Als Fazit wurde deutlich, daß die verschiedenen zellularen Systeme viele Möglichkeiten zum Einsatz in vielfältigen Anwendungsbereichen bieten, jedoch ein entscheidender Durchbruch bisher noch nicht gelungen ist. Die grundlegenden Voraussetzungen dafür aber sind gegeben.

Der Tagungsband umfaßt 162 Seiten und enthält 121 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: €25.50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-59-9.

Untersuchung des Einflusses der Oberflächenstruktur von Feinblechen auf die Beanspruchbarkeit von Klebverbindungen (Projekt 340)

In diesem Forschungsprojekt wurden die Feinblechtopographie als Folge verschiedener Walzentexturierverfahren, die chemische Zusammensetzung der Oberflächen unbeschichteter Feinbleche und korrosionsbeständiger Beschichtungen von Feinblechen als mögliche Einflüsse auf die Festigkeit von Klebverbindungen untersucht.

Im ersten Versuchsschritt wurden unterschiedliche Topographien in einem Dressiervorgang streifenförmig auf ein Band aufgeprägt. Die aus diesem Band entnommenen Proben wurden auf ihre Topographie, die Elementzusammensetzung der Oberfläche und ihre Verklebungseigenschaften untersucht. Die hergestellten Proben mit unterschiedlicher Topographie waren nachweislich bezüglich ihrer oberflächennahen chemischen Zusammensetzung identisch. Die Verklebungsversuche in unterschiedlichen Prüfgeometrien wurden mit zwei Epoxidharzklebstoffen durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen im ersten Versuchsschritt zeigten, dass die überprüften unterschiedlichen Feinblechtopographien bei der Verklebung sowohl von gereinigten als auch von beölten Stahloberflächen mit aminhärtenden Epoxidharzklebstoffen keinen Einfluss auf die Verklebungseigenschaften im ungealterten Zustand und nach Alterung haben.

Im zweiten Versuchsschritt wurde der Einfluss der chemischen Zusammensetzung oberflächennaher Bereiche auf die Haltbarkeit von Klebverbindungen untersucht. Dazu wurden unbeschichtete Feinbleche mit abweichender Topographie von mehreren Herstellern in das Versuchsprogramm aufgenommen. Die Proben wurden im definiert beölten Zustand geklebt und im ungealterten Zustand sowie nach gängigen Alterungssimulationen zerstörend geprüft und bewertet. Die durchgeführten Klebversuche zeigten sowohl im ungealterten Zustand als auch nach Alterung der Bleche deutliche Unterschiede

zwischen den einzelnen Mustern. Da der Einfluss der Topographie, wie zuvor aufgezeigt, als nicht dominant bewertet werden kann, muss die unterschiedliche chemische Zusammensetzung oberflächennaher Bereiche der Substratmaterialien als wichtiger Einflussfaktor auf die Festigkeit von Klebverbindungen angenommen werden.

Im dritten Versuchsschritt wurde der Einfluss metallischer und organischer Feinblechbeschichtungen auf die Haltbarkeit von Klebverbindungen untersucht. Die Untersuchungen konzentrierten sich dabei auf feuerverzinkte Feinbleche unterschiedlicher Topographie bzw. auf Feinbleche mit der Topographie EDT (Electrical Discharge Texturing; stochastisch) und unterschiedlichen Beschichtungen. Die Ergebnisse der Analysen von Topographie und Elementzusammensetzung wiesen in den oberflächennahen Bereichen bei artgleicher Beschichtung und ähnlicher Topographie je nach Hersteller sehr unterschiedliche Elementzusammensetzungen auf. Die ebenfalls durchgeführten Klebversuche zeigten, dass diese unterschiedliche Elementzusammensetzung oberflächennaher Bereiche die Langzeitbeständigkeit von Klebverbindungen zweifelsfrei stark beeinflusst.

Zusammenfassend kann aus den Ergebnissen der Untersuchungen gefolgert werden, dass die durch verschiedene Walzentexturierverfahren eingestellte Topographie von Feinblechen keinen dominanten Einfluss auf die Festigkeit von Klebverbindungen hat. Vielmehr kann davon ausgegangen werden, dass gewollte oder ungewollte chemische Eigenschaften der Oberflächen, die sich auch aus Bedingungen bei Lagerung und Transport der Feinbleche infolge von Ausbildung unterschiedlicher Reaktions- und Adsorptionsschichten sowie Verunreinigungen ergeben können, zu den beobachteten unterschiedlichen Festigkeiten von Klebverbindungen führen. Dies gilt für unbeschichtete und beschichtete Feinbleche ohne und nach Alterung der Klebverbindung.

Das Forschungsprojekt wurde vom Betriebsforschungsinstitut VDEh - Institut für angewandte Forschung GmbH, Düsseldorf, der Universität Kaiserslautern Fachbereich Maschinenwesen Arbeitsgruppe Werkstoff- und Oberflächentechnik (AWOK) und der ThyssenKrupp Stahl AG, Dortmund durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfaßt 160 Seiten und enthält 137 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-58-0..

Untersuchungen zum Crashverhalten geklebter und hybridgefügter Stahlblechverbindungen (Projekt 477)

Das Forschungsvorhaben hatte das Ziel, entsprechend dem Stand der Technik verschiedene Prüfkonzepte vergleichend zu analysieren und aus den Ergebnissen eine praxisrelevante Versuchsmethodik zur sicheren Bewertung des Crashverhaltens von geklebten und hybridgefügten Stahlblechverbindungen zu erarbeiten. Mit dieser Versuchsmethodik sollte dann das Crashverhalten von Stahlblechverbindungen unter Berücksichtigung unterschiedlicher klebspezifischer Randbedingungen ermittelt werden.

gefügten Stahlblechverbindungen zu erarbeiten. Mit dieser Versuchsmethodik sollte dann das Crashverhalten von Stahlblechverbindungen unter Berücksichtigung unterschiedlicher klebspezifischer Randbedingungen ermittelt werden.



Die Übertragbarkeit der Untersuchungen wurde durch begleitende Experimente an Z-Profilen sowie Realbauteilen umfassend verifiziert. Hier zeigte sich auch die Leistungsfähigkeit der eingesetzten Klebstoffe im Vergleich zum konventionellen Punktschweißen. Durch die Kombination von Punktschweißen und Kleben konnte z.B. Die bleibende Deformation einer B-Säule um mehr als 25% gegenüber den rein punktgeschweißten Referenzproben reduziert werden. Auch bei einer Verringerung der Schweißpunktanzahl auf ca. 45% der in der Serie eingesetzten Punkte lag die bleibende Deformation bei den kombiniert gefügten Proben noch um 20% niedriger als bei den rein punktgeschweißten B-Säulen.

Bei den mit der KSII-Schälzugprobe ermittelten Kennwerten ergab sich unabhängig von der Variation der Prüfgeschwindigkeit, Fügeteilwerkstoffe, Blechdicke und Fügeteilwerkstoffbeschichtung eine einheitliche Reihenfolge der Bewertung der Klebstoffe. Diese Reihenfolge stimmt mit den Ergebnissen der Bauteilversuche überein. Somit stellt der im Projekt weiterentwickelte, kostengünstige Laborversuch an der Schälzugprobe eine effiziente Methode zur Beurteilung der Crashtauglichkeit von Klebstoffen dar, wenn das Klebschichtversagen im Bauteil durch schälende Belastung bestimmt wird.

Mit der in diesem Projekt entwickelten Versuchsmethodik wurde die Grundlage für eine einheitliche Bewertung von hochfesten Klebstoffen für den Einsatz in crashbelasteten Stahlblechstrukturen geschaffen. Die damit ermittelten Ergebnisse bilden schon jetzt eine umfangreiche Basis für die konstruktive Auslegung solcher Strukturen und die zukünftige Integration der FE-Simulation von geklebten Verbindungen unter Crashbelastung in den Entwicklungsprozess.

Das Forschungsprojekt wurde vom Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik LWF, Universität Paderborn, dem Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung, Bremen und dem Lehr- und Forschungsgebiet Klebtechnik, RWTH Aachen durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfaßt 248 Seiten und enthält 267 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 36,00 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-66-1.

Verfahren zum Laserschweißen von emailierten Blechen (Projekt 403)

Emaillierungen sind fest anhaftende, anorganische Beschichtungen, die in weiten Bereichen der Industrie aufgrund ihrer hohen Korrosionsbeständigkeit, ihrer Härte und damit Verschleißbeständigkeit sowie ihrer guten Temperaturbeständigkeit eingesetzt werden.

Aufgrund der geringen Duktilität der Beschichtung erfolgt die Emaillierung am Ende der Prozesskette, so dass häufig sehr sperrige Volumenkörper beschichtet werden müssen. Vorteilhaft wäre eine Emaillierung von Flachbauteilen, die eine geeignete Fügetechnik voraussetzt. Aus einer Patentschrift ist bekannt, dass emailierte Stahlbleche grundsätzlich mittels Laserstrahlschweißen gefügt werden können.

Im Rahmen dieses Projektes wurden Verfahren zum Laserstrahlschweißen von direktemailiertem 1 mm dicken Blech der Stahlsorte ED3 (1.0303) für die Elektrogrößgeräteindustrie sowie von zweischichtemailiertem 3,5 bzw. 5 mm dicken Blech der Stahlsorte S235JR für den Behälterbau auf die erreichbare Prozesssicherheit und die daraus resultierende Verbindungsqualität untersucht. Emailspezifische Fehler sind vor allem Risse und Abplatzer des Emails über der Schweißnaht, die auf zu geringe Haftung zurückzuführen sind. Daher wurden Untersuchungen zur Verringerung der Temperaturgradienten durch prozessintegrierte Laserstrahlvor- oder -nachwärmung beim Schweißen durchgeführt.

Abhängig vom Restgehalt an Haftstoffen sowie der Duktilität der über der Schweißnaht wiedererstarteten Emaillierung können Schweißnähte mit hinreichendem Korrosionsschutz erzeugt werden. Die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse ist wegen inhomogener Emailsichtdicken und Wärmeleitungsbedingungen jedoch nicht ausreichend, wenn optisch einwandfreie Nähte im Sichtbereich gefordert sind.

Mit hoher Qualität und Geschwindigkeit lassen sich zur elektrischen Erdung benötigte Edelstahlkontakte mit emailiertem Stahlblech verschweißen. Bei Prozesszeiten von unter 200 ms ist mit gepulsten Stahlquellen eine wirtschaftliche Bearbeitung bei hohen Stückzahlen möglich.

Das Forschungsprojekt wurde am Laser Zentrum Hannover e.V. in Zusammenarbeit mit der Miele & Cie. GmbH & Co., Gütersloh durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfaßt 124 Seiten und enthält 43 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-67-X.

Weiterentwicklung der Stahl-Kunststoff-Hybridtechnologie für den Fahrzeugbau (Projekt 419)

Die Kombination unterschiedlicher Werkstoffe zur Optimierung von Bauteilen und Komponenten in der Fahrzeugtechnik gewinnt zunehmend an Bedeutung. Ziel des Forschungsprojektes war die Darstellung des Potentials einer innovativen Technologie, bei der Blechstrukturen durch eingespritzte Kunststoffrippen verstärkt werden.

Ausgehend von einem allgemeinen Überblick über den spezifischen Aufbau dieser Art von Bauteilen werden einige, nach Herstellverfahren und Materialien unterschiedlich in Hybridtechnologie realisierte Bauteile näher betrachtet. Auf die Vorteile der unterschiedlichen Werkstoffkombinationen wird besonders eingegangen. Für eine Untersuchung des Strukturverhaltens und eine Beurteilung der Berechenbarkeit mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode wurde aus den betrachteten bereits existierenden Bauteilen eine bestimmte Teilstruktur ausgewählt.

In realen Bauteiluntersuchungen wurde die Leistungsfähigkeit der hybriden Bauteile gegenüber unverstärkten Bauteilen bestätigt. Gegenüber konventionellen Komponenten weisen sie ein höheres Integrationspotential mit einer Kombination jeweils sehr guter mechanischer Eigenschaften bei reduziertem Gewicht auf. Dabei erlaubt die gezielte Anordnung der sich gegenseitig ergänzenden und verstärkenden Kunststoff- und Stahlstruktur eine auf den Einzelfall angepasste optimale Auslegung der Bauteile.

Mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode wurde dargelegt, daß das Verhalten von Hybridbauteilen mit Hilfe numerischer Methoden beschreibbar ist. Dabei wurde der Schwerpunkt auf die Abbildung des Bauteilverhaltens bis zum Materialversagen gelegt. Durch die gewählte Materialbeschreibung kann das Verhalten der Gesamtstruktur bis zum Versagen der Kunststoffkomponente im Versuch berechnet werden.

Die Potentiale der Hybridtechnologie für weitere Anwendungsmöglichkeiten lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die Technologie eignet sich bevorzugt für Bauteile, die lösbar an mehreren Stellen mit dem Fahrzeug verbunden sind, da so eine optimale Kräfteinleitung in die Struktur gegeben ist und die Reparaturmöglichkeit problemlos realisierbar ist. Besonders vorteilhaft lässt sich

die Gestaltungsfreiheit des Kunststoffes für Komponenten mit einer Vielzahl von Anbindungs- und Befestigungspunkten nutzen. Zukunftsweisend bestätigt wird diese Feststellung an demontierbaren Frontendsystemen, die bereits als Serienbauteile realisiert wurden.

Das Forschungsprojekt wurde am Institut Kraftfahrwesen (ika) der RWTH Aachen durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., Düsseldorf.

Der Forschungsbericht umfaßt 88 Seiten und enthält 56 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 18,00 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-52-1.

Entwicklung von leichten Composite-Druckgasflaschen mit nichtrostenden Edelstahl-Linern (Projekt 319)

Zunehmend gewinnt die Nutzung gasförmiger Brennstoffe für den Betrieb von Fahrzeugen an Bedeutung. Da diese zur Verringerung des Treibstoffverbrauchs oder auch zur Erhöhung der Reichweite möglichst leicht sein sollen, werden u. a. gewichtsoptimierte Druckgasbehälter verlangt. Ziel der Forschungsarbeit war die Weiterentwicklung entsprechender Composite-Behälter auf Stahlbasis mit Kohlenstoff-Faservollumwicklung. Damit verbunden ist die Erwartung einer erhöhten Akzeptanz gasbetriebener Fahrzeuge und eine unter ökologischen Gesichtspunkten günstigere Nutzung der Energieresourcen.

Erste Versuche zur Wanddickenminderung durch Einsatz höherfester Varianten des im Druckbehälterbau eingeführten Stahls 34CrMo4 (1.7220) über dessen Modifikation mit Titan und Bor waren nicht erfolgreich. Es konnte keine genügende Sicherheit gegen Spannungsrißkorrosion nachgewiesen werden. Auch Versuche, geschweißte Stahl-Liner aus austenitischem Werkstoff zu ertüchtigen, waren nicht erfolgreich. Beim Einsatz der Stahlsorte X5CrNi18-10 (1.4301) mit 1,3 bzw. 1,7 mm Wanddicke kam es bei den für ein Abnahmeverfahren wichtigen Innendruck-Schwellversuchen durch frühzeitige Bildung von Ermüdungsbrüchen, ausgehend von den Längs- bzw. Rundschweißnähten der Liner zum vorzeitigen Ausfall. Die im Vergleich zum Stahl größere elastische Dehnung der Wicklung aus Kohlenstoff-Fasern sowie die streckgrenzenreduzierte Wärmeeinflusszone der WIG-Schweißnaht bewirkten eine Wechselplastifizierung des Nahtbereichs und lösten dort eine frühzeitige Leckage aus. Auch der Ersatz von konventionellen Rundschweißnähten durch Lasernähte konnte das Schwellverhalten nicht ausreichend verbessern. Zudem verhinderte ein nur durch kostenintensive Maßnahmen vermeidbarer Kantenversatz im Rundnahtbereich ein positives Prüfergebnis.

Erst der im dritten Ansatz gewählte Weg, kryogestreckte, austenitische Edelstahl-Liner aus Stahl X2CrNi19-11 (1.4303) einzusetzen, zeigte letztlich die Möglichkeit

einer technischen und wirtschaftlich günstigen Lösung. Durch Kryoverformung wird der gesamte Liner einschließlich der Längsschweißnaht hoch verfestigt. Schwellversuche an dieser Kernbehältervariante zeigten, dass die Anforderungen hinsichtlich der Lebensdauer ohne Einschränkung erreicht werden können.



Als Ergebnis der Arbeiten ist eine erreichte Gewichtsreduktion von ca. 20 % sowie eine sichere Beherrschung des Werkstoffverhaltens, z.B. Vermeidung von Ermüdungsrisen und Korrosionserscheinungen hervorzuheben. Durch eine Optimierung von Faserverbund- und Kernbehälterwanddicke ist nach derzeitigem Kenntnisstand eine weite Gewichtsreduzierung von > 50 % im Vergleich zur Vollstahlflasche möglich. Diese Ergebnisse eröffnen dem Werkstoff Stahl vielversprechende Anwendungsmöglichkeiten auch bei weiter gestiegenen Anforderungen an Druckgasbehälter, z.B. Für Erdgas betriebene Fahrzeuge.

Das Forschungsprojekt wurde vom Mannesmann Forschungsinstitut GmbH, Duisburg, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfaßt 70 Seiten und enthält 33 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-62-9.

Genaufertigung von zweiachsig gekrümmten Flächen- und Volumenbaugruppen aus Stahl (curved panel) (Projekt 350/A 120)

In der heutigen Wertpraxis ist es üblich, dass Baugruppen mit einfacher Geometrie - d.h. mindestens eine Außenfläche ist eben - im Mittelschiffsbereich bereits mit erhöhter Genauigkeit gefertigt werden, so dass Anpassarbeiten weitgehend entfallen. Bei Baugruppen mit einer zweiachsig gekrümmten Begrenzungsfläche (gekrümmte Baugruppe), wie sie für den Übergang vom Mittelschiffsbereich zum Vor- und Achterschiff typisch sind, ist es noch notwendig, bei der Montage Ungenauigkeiten bezüglich Abmessungen, Form- und Lagebeziehungen

auszugleichen, wodurch viele Anpass- und Nacharbeiten anfallen. Der Aufwand für die Nacharbeit kann bis zu 30 % der Gesamtkosten betragen. Ziel des Forschungsprojektes war es daher, Bedingungen und Möglichkeiten einer möglichst anpass- und nacharbeitsarmen Fertigung auch für gekrümmte Baugruppen zu untersuchen.

Zunächst wurden die Fertigungsmethoden von gekrümmten Baugruppen, wie sie auf den deutschen Werften praktiziert werden, mittels spezieller Verfahren analysiert. Die bei der Fertigung auszuführenden Schweißarbeiten bedingen infolge örtlicher Schrumpfungen Deformationen, deren Beherrschung eine wesentliche Komponente einer schiffbaulichen Genaufertigung ist. Eine Genaufertigung erfordert ein aussagefähiges Prüfen von Ist-Geometrien. Dazu müssen einerseits entsprechende SOLL-Daten durch CAD-Systeme zur Verfügung gestellt werden, und andererseits muss geeignete Messtechnik für die Erfassung von IST-Daten zum Einsatz kommen. Beide Komplexe wurden analysiert. Ein SOLL-IST-Vergleich benötigt im Weiteren noch die Definition von Referenzen und die Angabe von begründeten zulässigen Abweichungen, also von fundierten fertigungs- und auch funktionsbedingten Toleranzen. Auch hierzu wurden Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen führen zu wichtigen Erkenntnissen und weisen dabei auf Probleme der Fertigung gekrümmter Baugruppen hin. Für die Bewertung der eintretenden Schweißschrumpfungen und der aus ihnen resultierenden Maß- und Formänderungen sind praxisrelevante objektive, fertigungs- und auch funktionsbedingte Festlegungen zu Maßbezügen, Referenzpunkten und repräsentativen Geometrieelementen unerlässlich. Für die Bestimmung der Genauigkeit (=Vergleich SOLL-IST) wurden diesbezüglich Ansatzpunkte erarbeitet und Tendenzen hinsichtlich der Datengenerierung und des Datentransfers aufgezeigt. Aus diesen Erkenntnissen und Problemen leiten sich die Notwendigkeit und der Inhalt weiterer Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Genaufertigung gekrümmter Baugruppen ab.

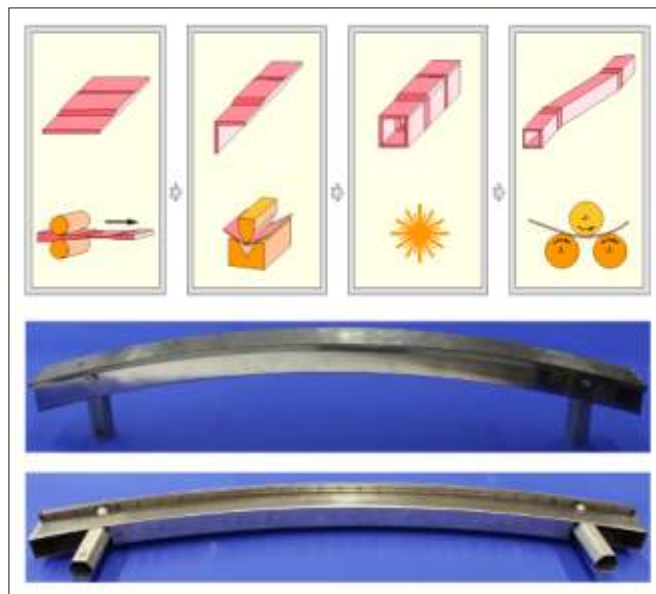
Das Forschungsprojekt wurde am Forschungszentrum des Deutschen Schiffbaus e.V., Hamburg, mit den Forschungsstellen Universität Rostock, Fachbereich Maschinenbau und Schiffstechnik, Institut für Fertigungstechnik und Logistik, und dem Ingenieurbüro für Schiffstechnik und Maschinenbau Nord durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfaßt 120 Seiten und enthält 109 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-53-X.

Umformung und Weiterverarbeitung von flexibel gewalzten Stahlblechen (Tailor Rolled Blanks) für Leichtbaustrukturen (Projekt 468)

Flexibel gewalzte, d.h. in Längsrichtung unterschiedlich dicke Bleche, sogenannte Tailor Rolled Blanks (TRB),

haben gegenüber Tailor Welded Blanks (TWB) keinen sprunghaften, sondern einen stetigen Dickenverlauf. Als Vorteil wird die bessere Anpassung an eine leichtbauorientierte Bauteilgeometrie gesehen. Zudem entsteht durch die kontinuierliche Dickenveränderung unter Belastung ein harmonischer Spannungsverlauf im Übergangsbereich, so daß Spannungsspitzen vermieden werden können. Auch wird das Gefüge im Übergangsbereich der Blechdicken nicht durch den Wärmeeinfluß eines Schweißprozesses beeinträchtigt. Ziel des Forschungsprojektes war die Untersuchung und Weiterentwicklung der Einsatzmöglichkeiten von flexibel gewalzten Blechen.



Die Forschungsarbeiten konzentrierten sich auf die Verarbeitung von rostfreiem Edelstahl zu profilmförmigen Tragstrukturen in einer geschlossenen Prozeßkette. Diese umfaßte das flexible Walzen, gegebenenfalls gefolgt von einer Wärmebehandlung, das Biegen der TRB im Gesenk, Laserschweißen und Profilbiegen. Die Einzel-fertigungsschritte und ihr Zusammenwirken innerhalb der Prozesskette wurden im Hinblick auf das Leichtbaupotential in iterativen Schritten zwischen experimentellen Untersuchungen und ergänzenden FEM-Simulationsrechnungen optimiert.

Die Leistungsfähigkeit der neuen Prozeßkette konnte am Beispiel eines Demonstrators - hier ein vorderer PKW-Querträger samt Crashboxen in Anlehnung an entsprechende Bauteile im Ford Focus bzw. im Audi A3 - erfolgreich - nachgewiesen werden. Im Vergleich zu den konventionellen Ausführungen aus Standardhalbzeugen konnte mit TRB ein etwa 13 % geringeres Gewicht erzielt werden. Zudem zeigten sie bei den durchgeführten Crash-Tests ein deutlich günstigeres Verhalten.

Vorrangiges Einsatzgebiet der TRB ist die Automobilindustrie. Hier sind an erster Stelle belastungsangepaßte, gewichtsoptimierte Bauteile im Pkw-Bereich zu nennen. Gedacht wird z.B. an offene und geschlossene Trägerstrukturen als Quer- und Längsträger bzw. Hohlprofile.

Eine weitere Anwendung wird im Bereich von crashrelevanten Bauteilen gesehen. Hier läßt sich das Deformationsverhalten und die Energieaufnahme durch unterschiedliche Wanddicken gezielt optimieren.

Das Forschungsprojekt wurde am Lehrstuhl für Umformtechnik (LFU), Universität Dortmund, und am Institut für Bildsamer Formgebung (IBF) der RWTH Aachen durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfaßt 152 Seiten und enthält 140 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-61-0.

Prospektive Studie zur Ermittlung von Anforderungsprofilen und Anwendungspotenzialen für Rollprofile aus Tailored Strips (Projekt 544)

Rollprofile aus Stahl haben sich in den verschiedensten Branchen auf Grund des großen Formenspektrums und der wirtschaftlichen Herstellbarkeit als Konstruktionselemente etabliert. Derzeit werden dafür ausschließlich Bleche konstanter Dicke verarbeitet. Eine Verfahrenserweiterung durch die Verarbeitung von Tailored Strips - aneinander geschweißte Bleche unterschiedlicher Dicke - könnte Rollprofile für bisherige und neue Anwendungen noch attraktiver zu machen. Im Idealfall ließen sich damit Profilquerschnitte herstellen, die individuell auf die Belastung der daraus gefertigten Bauteile angepasst sind. Ziel der Studie war die Ermittlung von Anforderungsprofilen und Anwendungspotenzialen derartiger Rollprofile.

Im Vordergrund der Untersuchungen standen technologische und wirtschaftliche Aspekte verschiedener Verfahren zur Herstellung von Profilen. Detailliert betrachtet wurden das Strangpressen und Rollprofilieren. Allgemein gilt, dass technische Randbedingungen den Einsatz von Stahl im Vergleich zu Aluminium für die Herstellung von Strangpressprofilen mit dünnwandigen Segmenten begrenzen. Es wird deutlich, dass mit Tailored Strips gefertigte Rollprofile aus Stahl gestalterische Defizite von herkömmlichen Rollprofilen gegenüber stranggepressten Aluminiumprofilen ausgleichen könnten. Daraus ergeben sich neue Anwendungsbereiche. Bereits heute sind rollgeformte Profile bei Verwendung hochfester Stahlsorten für einen effektiven und wirtschaftlichen Stoffleichtbau hervorragend geeignet. Zusätzlich erschließen Rollprofile, deren Dicke über den Querschnitt unterschiedlich wählbar ist, dem Werkstoff Stahl im Formleichtbau innovative Konstruktions- und Einsatzmöglichkeiten.

Datenrecherchen, Anwenderbefragungen und Produktanalysen ergaben, dass belastungsangepasste, leichte Rollprofile aus Tailored Strips besonders im Straßen- und Schienenfahrzeugbau sehr gute Anwendungsmöglichkeiten haben und auf großes Interesse der Hersteller treffen.

Die Studie wurde am Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen (PtU), Technische Universität Darmstadt mit finanzieller Förderung durch die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., Düsseldorf, durchgeführt.

Der Bericht umfaßt 74 Seiten und enthält 51 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 18,00 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-51-3.

Erprobung metallischer Werkzeugkonzepte für das Thixoforming von Stahl (P 483)

Das Verfahren der Thixoformgebung für Stahl steht noch in einem sehr frühen Entwicklungsstadium. Erwartet werden Kostenvorteile und größere gestalterische Freiheit bei der Bauteilauslegung z.B. gegenüber Schmiedeteilen. Ein wesentliches Hindernis für die industrielle Anwendung besteht in der bislang nicht ausreichenden Haltbarkeit der Werkzeuge. Die Forschungsarbeiten waren deshalb auf die Auswahl eines geeigneten metallischen Werkzeugstoffes sowie die Entwicklung und experimentelle Erprobung eines auf diesen Werkstoff angepaßten Werkzeugkonzeptes ausgerichtet. Dabei sollten Werkzeugstandzeiten erreicht werden, die unter Berücksichtigung der Werkzeugkosten die spätere wirtschaftliche Nutzung des Thixoforming von Stahl ermöglichen.

Mit Hilfe der numerischen Simulation wurden anhand aussagefähiger Bauteilgeometrien verschiedene Werkzeugstoffe bezüglich ihrer Eignung für das Thixoforming von Stahl untersucht. Für die Praxisversuche ausgewählt wurden eine Werkzeugstoff auf Molybdänbasis TZM (Mo, Ti0,5, Zr0,08, C0,04) und ein anderer auf Kupferbasis Hovadur CCNB (CuCo1NiBe0,5). Dies ermöglichte auch einen direkten Vergleich zu dem in einem Vorläuferprojekt als Werkzeugstoff gewählten Warmarbeitsstahl X38CrMoV5-3 (1.2367). Die Auswahl der Geometrie für ein Versuchbauteil erfolgte in Anlehnung an ein Pumpenzylinder-Bauteil aus der Serienproduktion. Auf Basis des gewählten Werkzeugkonzeptes wurde für diese Geometrie ein Werkzeugkonzept entwickelt und in praxisnahen Versuchen erprobt.

Die Forschungsarbeiten haben gezeigt, daß bei geeigneter Auswahl des Werkzeugstoffes und eines angepaßten Formgebungskonzeptes eine signifikante Verbesserung der Werkzeughaltbarkeit erreicht wird. Die Untersuchungsergebnisse erfüllen weitere notwendige Voraussetzungen für die spätere industrielle Anwendung des Thixoforming-Verfahrens bei der Formgebung von Stählen. Ihr technisch-wirtschaftliches Umsetzungspotential in die Praxis wird sehr hoch eingestuft. Weitere Arbeiten sollten vorrangig den Bereichen Prozessführung und Wärmebehandlung zur Optimierung der Bauteilgefüge gelten. Die Forschungsergebnisse beinhalten hierfür wesentliche Anregungen und Hinweise.

Das Forschungsprojekt wurde von der EFU Gesellschaft für Ur-/Umformtechnik mbH, Simmerath, in enger Zu-

sammenarbeit mit den Unternehmen Saarstahl AG, Völklingen, Plansee AG, Reutte, Österreich, und Schmelzmetall AG, Gurtellen, Schweiz, sowie dem Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfaßt 102 Seiten und enthält 80 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-60-2.

Textile Verarbeitung von Stahlfasern und Stahlfäden für technische Anwendungen (Projekt 596)

Das Innovationspotential textiler Produkte ist durch die Entwicklung immer neuer Verarbeitungstechniken und technischer Textilien mit zahlreichen Möglichkeiten der Kombination von Werkstoffen und Funktionseigenschaften unverändert sehr hoch. Aufgabe der vorliegenden Studie war die Darstellung des gegenwärtig erreichten technischen Standes und eine Abschätzung erweiterter Anwendungsmöglichkeiten unter Verwendung von Stahlfasern und Stahlfäden.



Am Anfang der Untersuchungen stand eine, soweit zugänglich, vollständige Erfassung in- und ausländischer (europäischer) Hersteller von Metallfasern, Draht, Seilen, Geweben, Gestricken, Netzen und Vliesen. Diese wurden im Rahmen einer Umfrage um Überlassung ihrer Produktblätter zur Schaffung einer Marktübersicht gebeten. Parallel hierzu wurde eine Übersicht über marktgängige linien- und flächenförmige Textilprodukte erarbeitet, die die Breite des Spektrums textiltechnologischer Möglichkeiten der Faser- und Fadenverarbeitung transparent macht. Aus dem Abgleich dieser textilen Möglichkeiten mit den Produkten, die am Markt bereits verfügbar sind,

wurden dann die „weißen Felder“ ausgemacht, in denen Stahlfasern und Stahlfäden bisher keine Beachtung finden, gleichwohl aber in einer wie auch immer gearteten Kombination hohes Innovationspotential haben.

Die Untersuchung macht deutlich, dass in der Kombination von Fasern und Fäden aus Stahl mit anderen textilen Faserstoffen eine Vielzahl bisher nicht ausgeschöpfter Möglichkeiten für Neuentwicklungen und deren Anwendung liegen. Besonderes Anwendungspotential für Stahl wird u. a. gesehen in

- Abstandsgeweben, -gewirken und -gestricken
- Nähgewirken
- direkt orientierten Strukturen (Kettengewirke, Gestricke)
- 3D-Formgebung und
- Vliesverfestigung durch Vernähen

Auch in der textilen Bindungstechnik scheint es bei Verwendung von Stahl noch viele, bisher ungenutzte Möglichkeiten zu geben.

Die Ausarbeitung enthält für die verarbeitenden Unternehmen, die Anwenderindustrie und Textilforschungsinstitute vielfältige Anregungen und Ansätze zur Entwicklung innovativer textiler Produkte mit neuen Funktionseigenschaften durch Verwendung von Stahlfasern und Stahlfäden.

Das Forschungsprojekt wurde am Institut für Textil- und Bekleidungstechnik der Technischen Universität Dresden durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., Düsseldorf.

Der Forschungsbericht umfaßt 128 Seiten und enthält 119 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-64-5.

Veranstaltungen

1. Kolloquium Gemeinsame Forschung im Korrosionsschutz - Problemlösungen für den metallischen Leichtbau 28. Januar 2003, Frankfurt

Die vom Kuratorium Korrosionsforschung (KKF) mit 12 Mitgliedsunternehmen der AiF durchgeführte Veranstaltung behandelt auf dem Gebiet des Korrosionsschutzes die Ergebnisse der jeweiligen unterschiedlichen Forschungsaktivitäten.

Die Studiengesellschaft trägt mit drei Berichten zur Veranstaltung bei.

Nähere Informationen:
<http://www.gfkorr.de>

3. Kolloquium Gemeinsame Forschung in der Klebtechnik 18. und 19. Februar 2003 in Düsseldorf

Mit diesem Kolloquium wird die Zusammenarbeit der beteiligten Forschungsvereinigungen, Unternehmen und Institute auf dem Gebiet der Klebtechnik weiter intensiviert.

Das Kolloquium beschäftigt sich im Einleitungsteil mit Perspektiven der Klebtechnik aus Sicht der Klebstoffindustrie, mit zukünftigen Werkstoffen und Fügeverfahren in der Automobilindustrie sowie mit klebtechnischen Entwicklungen in der Automobilelektronik.

In fachlich gegliederten Teilen des Kolloquiums werden Forschungsvorhaben zu den folgenden Schwerpunkten vorgestellt:

- Kleben im Fahrzeugbau
- Kleben im Bauwesen
- Prüfverfahren und Eigenschaften
- Simulation und Berechnung

Exkurse befassen sich mit

- Anwendungen und Potentialen von Haftklebstoffen
- Klebtechnologien bei Leichtbaustrukturen aus Gussteilen
- Steinbearbeitungswerkzeugen mit geklebten Segmenten

Ziel des Kolloquiums ist es wiederum, den aktuellen Stand der klebtechnischen Forschung in einer Veranstaltung gebündelt zu dokumentieren. Für die Unternehmen bestehen dadurch Möglichkeiten, sich an laufenden Forschungsvorhaben zu beteiligen sowie geplante Forschungsvorhaben aktiv mit zu gestalten. Das Kolloquium dient auch dazu, Forschungsstrategien für die Zukunft gemeinsam zu entwickeln. Auch zu diesem Zweck wird der Kontakt zum Bundesministerium für Bildung und Forschung fortgeführt.

Alle Vertreter aus Industrie und Forschungsinstituten sind zur Teilnahme am 3. Kolloquium „Gemeinsame Forschung in der Klebtechnik“ herzlich eingeladen. Die Organisatoren freuen sich auf einen intensiven Austausch von Erkenntnissen und Erfahrungen auf dem Gebiet der Klebtechnik.

Das ausführliche Programm kann bei der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. (Fax-Nr. +49(0)211 / 6707-840) angefordert werden. Darüber hinaus ist es im Internet unter www.stahlforschung.de abzurufen.

3D-Erfahrungsforum “Werkzeug- und Formenbau” vom 25.02. bis 26.02.2003 in Dortmund

Nähere Einzelheiten:
[Http://www.isf.tagung/](http://www.isf.tagung/)

3. Stahl-Symposium 12. März 2003, Düsseldorf

Stahlblech mit funktionsgerechten Oberflächen - Eigenschaften, Verarbeitung, Praxiserfahrung -

Stahl muß ebenso wie die meisten anderen Werkstoffe den Einflüssen und Angriffen der Umgebung standhalten und seine Gebrauchseigenschaften möglichst lange behalten. Als einer der vielseitigsten Konstruktionswerkstoffe ist Stahl besonders hohen und unterschiedlichen Anforderungen z. B. gegen Witterung, aggressiven Wässern, chemischen Stoffen oder heißen Gasen ausgesetzt. In solchen Fällen wird Stahlblech mit einer Oberflächenveredelung versehen, die seinen Anwendungsmöglichkeiten in optimaler Weise angepaßt werden kann. Das aus Stahlblech hergestellte Endprodukt erhält mit einer korrosionsschützenden Oberfläche bestimmte anwendungsgerechte Eigenschaften und Funktionsmerkmale. Oberflächenveredeltes Stahlblech muß sich dafür gut verarbeiten lassen und dauerhaft im Einsatz bewähren.

Ziel dieser Veranstaltung ist es, die für Stahlblech und -band bestehenden und zum Teil neu entwickelten Arten der Oberflächenveredelung darzustellen, ihre Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften aufzuzeigen und Erfahrungswerte aus der Anwendungspraxis zu vermitteln. In einem Teilbereich wird auch der Schnittkanten-schutz behandelt.

Das Symposium gibt einen Überblick über die Möglichkeiten neuzeitlicher Veredelungstechniken und befaßt sich im wesentlichen mit den Anforderungen der Automobilindustrie, der Haushaltswarenindustrie sowie aus dem Bereich Dach und Wand. Die ausgewählten Tagungsbeiträge enthalten Entscheidungshilfen für die anwendungsoptimierte Ausführung der Stahloberfläche zur Vermeidung vorhersehbarer Schadensfälle.

Das ausführliche Programm kann bei der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. (Fax-Nr. +49(0)211 / 6707-840) angefordert werden. Darüber hinaus ist es im Internet unter www.stahlforschung.de abzurufen.

In eigener Sache

Seit September 2002 hat die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. im Hinblick auf die Erhaltung des Personalbestandes in der Geschäftsführung einen neuen Mitarbeiter.



Herr Dipl.-Ing. Gregor Nüsse M.Sc. studierte nach dem Abitur an der Fachhochschule Lippe Bauingenieurwesen, Vertiefungsrichtung Konstruktiver Ingenieurbau. Im Jahr 2000 schloss er sein Studium mit der Diplomprüfung am Lehrstuhl für Stahlbau ab und belegte im Anschluss einen internationalen Studien-

gang der Kingston University, London, den er im Jahr 2002 als Master of Science in Management Construction beendete. Studienbegleitend arbeitete Herr Nüsse im Bereich Tragwerksplanung in verschiedenen Ingenieurbüros und absolvierte ein Praxissemester bei der HOCHTIEF Construction AG.

Als Technischer Referent der Studiengesellschaft wird Herr Nüsse vorwiegend Forschungsprojekte im Bereich Bauwesen betreuen. Er ist als Ansprechpartner erreichbar unter:

Tel.: +49(0)211-6707-839

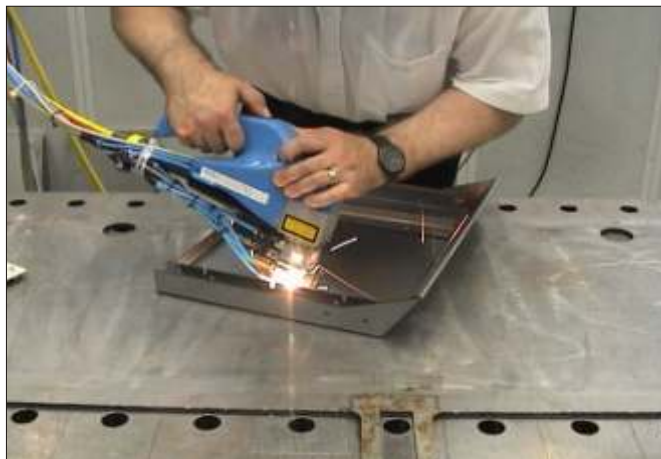
Fax: +49(0)211-6707-840

gregor.nuesse@stahlforschung.de

Mitgliedsunternehmen der Studiengesellschaft stellen sich vor

MOBIL LASERTEC
GmbH i.G.

Die Firma Mobil Laser Tec GmbH beschäftigt sich seit Anfang 2001 erfolgreich mit der Entwicklung, Herstellung und dem Vertrieb von handgeführten Laserbearbeitungssystemen für die Lasermaterialbearbeitung. Schwerpunkte liegen im Bereich der Schweiß- und Oberflächentechnik speziell in Verbindung mit Nd:YAG-Lasern. Diese Laser erlauben das Schweißen und Schneiden von Metallen mit faserkoppelten Bearbeitungsköpfen.



Die Gründer Christian Schmid, Kai-Uwe Lotz und Matthias Busch beschäftigen sich schon seit vielen Jahren mit der Lasertechnik und speziell der Entwicklung handgeführter Lasersysteme. Die Idee der handgeführten Lasermaterialbearbeitung ist denkbar einfach. Ein Laser, der über einen Ausgang mit Lichtleitfaser verfügt, wird mit einer miniaturisierten Bearbeitungsoptik kombiniert. Da der Mensch als „Führungsmaschine“ einen starken Einfluss auf den Bearbeitungsprozess ausübt, ist es notwendig diese Störgrößen zu minimieren. Die Bearbeitungs-

köpfe der Mobil Laser Tec GmbH verfügen über verschiedene Systeme zur Gewährleistung maximaler Prozess- und Arbeitssicherheit.

Neben dem Produktangebot für verschiedene Bearbeitungsprozesse und Leistungsklassen bieten die 10 Mitarbeiter der Mobil Laser Tec GmbH umfangreiche Dienstleistungen an. Diese reichen von der kundenspezifischen Prozess- und Geräteentwicklung über Job-Shop-Arbeiten in der eigenen Fertigung mit CO₂- und Nd:YAG-Lasern bis zu einem mobilen Laserreparaturservice für Werkzeuge und Formen.

Insbesondere der mobile Laserreparaturservice ist eine bundesweit in der Form einmalige Dienstleistung für die Reparatur von Werkzeugen und Formen aus den Bereichen Spritzguss, Druckguss und Umformtechnik. Mit hoher Präzision lassen sich vor Ort Schadensfälle auch an Großformen reparieren. Die Vorteile des Verfahrens liegen auf der Hand. Durch die konzentrierte Energieeinbringung des Lasers wird deutlich weniger Wärme in das Werkstück gebracht als mit konventioneller Schweißtechnik. Hierdurch ist es möglich, auch hochlegierte Werkstoffe ohne Vorwärmung zu schweißen. Die Rissgefahr wird minimiert und es lassen sich dünne Schichten auf Zehntel genau auftragen, so dass die Nacharbeit deutlich reduziert werden kann. Außerdem entstehen beim Laserschweißen keine Einbrandkerben. Die Technologie erlaubt es, aufgrund der einfachen Handhabung auch direkt in Spritzgussmaschinen zu arbeiten, ohne die Form auszubauen.

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Christian Schmid
Dr.-Ing. Matthias Busch

Mobil Laser Tec GmbH, Heinenkamp 24,
38444 Wolfsburg, Tel.: 05308/40493-30, Fax: -40
E-mail: office@mobil-lasertechnik.de

Die zu den beschriebenen Forschungsthemen gehörenden wie auch alle anderen bisher herausgegebenen Berichte können gegen Entrichtung einer Schutzgebühr bezogen werden von:

Verlag und Vertriebsgesellschaft mbH
Postfach 10 51 27
40042 Düsseldorf
Fax-Nr. +49(0)211-6707-129

Impressum

Herausgeber:
Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V.
Postfach 10 48 42
40039 Düsseldorf
Tel.: +49(0)211-6707-856
Fax: +49(0)211-6707-840
Internet: www.stahlforschung.de
E-mail: stud.ges@stahlforschung.de