

BERICHTE

AUS DER ANWENDUNGSFORSCHUNG

2/2001

Ein Informationsdienst für die 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 verarbeitenden Industrie und in der Forschung.

Inhalt:

- Hydrogeformter Kraftstofftank**
- Korrosionsschutz von gefügten Karosseriekomponenten**
- Sol-Gel-Beschichtungen auf Edelstahl**
- Laser-MSG-Hybridschweißen**
- Statusbericht Hydroformen von Blechen**
- Sanierung von Industrieschornsteinen mit Stahl**
- Stahl im Wohnungsbau**
- Tribologische Beanspruchung von Formwerkzeugen**
- Neue Pressenkonzepte**
- Umfrage / Veranstaltung / Hinweise**

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

Herstellung eines Kraftstofftanks komplexer Geometrie aus Stahl mit Hilfe der Hydroumformung (Projekt 410)

Im Zuge verschärfter Umweltschutzanforderungen muß die Freisetzung von Kraftstoffbestandteilen völlig vermieden werden. Diese Forderung wird demnächst für Kraftstoffbehälter gelten und ist bisher nur mit Stahl als Werkstoff sicher zu erfüllen. Konstruktive und sicherheitstechnische Vorgaben im Pkw-Bau verlangen die Positionierung des Kraftstoffbehälters in für Crash-Fälle weniger kritischen, aber sehr komplexen Hohlräumen der Karosserie. Ziel der Forschungsarbeit war es, für diesen Anwendungsfall mit Hilfe der wirkmedienbasierten Blechumformung technische und wirtschaftliche Lösungen für die Herstellung geometrisch hochkomplizierter Hohlkörper aus Stahl zu erarbeiten.



Für die Untersuchungen wurde der bisher in Kunststoff ausgeführte Tank eines New Beetle der Volkswagen AG als Beispiel für einen Kompaktwagen mittlerer Stückzahl ausgewählt. Als Werkstoffbasis diente der in Vorversuchen

(P 242 „Untersuchung der Herstellmöglichkeiten eines modernen Kraftstofftanks aus Stahl mit Hilfe hydromechanischer und hydrostatischer Umformverfahren“, Bestell-Nr. P 242, ISBN 3-930621-78-9, Verlag und Vertriebsgesellschaft mbH, Düsseldorf) erprobte austenitische, nichtrostende Stahl X5 CrNi18-10 (1.4301). In simulationstechnischen Vorarbeiten wurden erfolgversprechende Formgebungsverfahren, angepaßte Prozeßführung und spezielle Werkzeuggestaltung untersucht und ausgewählt. Schließlich wurde die Tankoberschale durch Tiefziehen aus 0,6 mm dickem Blech gefertigt. Die geometrisch wesentlich anspruchsvollere Unterschale konnte durch einstufiges hydromechanisches Tiefziehen aus 0,8 mm dickem Blech erfolgreich hergestellt werden.

Die aus den zwei Halbschalen mittels WIG-Schweißen zu Prototypen gefügten Tanks wurden anschließend den werksinternen Bauteiltests der Volkswagen AG unterzogen. Dabei zeigte sich, daß aufgrund des werkstoffspezifisch großen Restformänderungsvermögens alle notwendigen Sicherheitsanforderungen voll erfüllt werden können.

Ohne weitere Optimierungsschritte konnte auf diese Weise für den Stahltank eine Gewichtsersparnis gegenüber der Kunststoffausführung um 1,7 kg oder 20 % erreicht werden. Dabei beträgt die Wanddicke in Stahl gegenüber Kunststoff teilweise nur ein Zehntel, dies führt zu einer um fast 3 l bzw. nahezu 4 % höheren Füllmenge.

Anhand dieser Untersuchungsergebnisse kann festgestellt werden: Nichtrostende Stähle und auch korrosionsgeschützte andere Stähle lassen sich in Verbindung mit modernen Hydroformverfahren und einer verfahrens- und werkstoffgerechten Konstruktion zu geometrisch sehr komplexen Kraftstoffbehältern verarbeiten. Damit bietet Stahl eine hochaktuelle Werkstoffalternative für die Lösung künftiger Umweltschutzanforderungen an Kraftstofftanks.

Das Forschungsprojekt wurde von der Volkswagen AG, Wolfsburg, dem Lehrstuhl für Umformtechnik der Universität Dortmund, der Krupp Drauz GmbH, Heilbronn, und der Krupp Thyssen Nirosta GmbH, Düsseldorf, durchgeführt. Die finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfaßt 78 Seiten und enthält 53 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 18,- inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-42-4

Entwicklung eines Hohlkörpermodells zur Überprüfung des Korrosionsschutzes im Fügebereich von Karosseriekomponenten (Projekt 254)

Zur Beurteilung des für die Gebrauchseigenschaften eines Fahrzeuges wichtigen Schutzes gegen die von Falzen und Flanschen ausgehende Durchrostung müssen komplexe Prüfkörper mit Blechdupplungen unter Anwen-

dung unterschiedlicher Fügetechniken eingesetzt werden. Vor diesem Hintergrund war es Ziel des Projektes eine neue statische Prüfmethode zu erproben und zu bewerten, die auf den Korrosionsschutz in Hohlräumen und Fügebereichen von Karosseriekomponenten ausgerichtet ist.

Für die Forschungsarbeiten wurde ein Türmodell als Hohlkörpermodell gewählt, um das Prüfteil nach Form, Fertigungsweg und Lage für die Prüfung möglichst praxisnah zu gestalten. Nach orientierenden Vorversuchen an in den USA hergestellten Original-Mini-Doors wurde eine ähnliche neue Form mit wesentlich geringerem Spaltmaß der Blechflansche sowie mit einer stärkeren Umformbeanspruchung der oberflächenveredelten Stahlbleche entwickelt.



Für die Untersuchungen standen zahlreiche Blechvarianten des Grundwerkstoffs in verschiedenen Formen der Oberflächenveredelung im Dickenbereich um 0,8 mm zur Verfügung. Über das Punktschweißen hinaus wurden die Untersuchungen auf weitere, inzwischen in modernen Fertigungslinien übliche Fügetechniken, ausgedehnt. Die Prüfkörper wurden in den Lackierstraßen der Automobilunternehmen dem automobiltypischen Phosphatieren und Lackieren unterzogen. Die Korrosionsbelastung erfolgte in den zyklischen Kurzzeitkorrosionsprüfungen nach dem VDA-Wechselstest, der beschleunigten VDA-Freibewitterung und dem Wechselstest nach P-VW.

Anhand des visuellen Gesamteindrucks wurde die Vergleichbarkeit der vorliegenden Prüfmethode mit der Prüfung vollständiger Karosserien in entsprechenden Prüf-abläufen festgestellt. Aufgrund ähnlicher Schadensbilder wurde die prinzipielle Eignung der neuen Methode zur Beurteilung des Korrosionsschutzes von oberflächenveredelten Feinblechen in Hohlräumen und Fügebereichen abgesichert. Die in den einzelnen Bereichen der Untersuchung bestehenden Mängel wurden herausgearbeitet. Insbesondere das Werkstoffverhalten in Falzen und Flanschen kann indes mit speziellen Falz- und Flanschmodel-

len auch auf kostengünstigere Weise durchgeführt werden. Die Untersuchungen haben aber gezeigt, daß das Mini-Door unter bestimmten Bedingungen ein geeigneter Prüfkörper für Korrosionsschutzfragen sein kann. Zugleich haben die Untersuchungen bereits Hinweise auf einen besseren Korrosionsschutz ergeben, wenn im Automobilbau Stahlfeinbleche mit Zinklegierungsüberzügen wie z.B. Galvannealed-Feinblech oder zusätzlich organisch beschichtete verzinkte Feinbleche eingesetzt werden.

Die Untersuchungen unter Beteiligung der Stahlhersteller, der Lackindustrie und der Automobilhersteller haben in idealer Weise zur Verständigung über Korrosionsschutz, Prüftechniken und Bewertung des Korrosionsschutzes unter den verschiedenen Branchen beigetragen und zugleich wesentliche Erkenntnisse über Verbesserungen erbracht.

Das Forschungsprojekt wurde von Stahlwerke Bremen GmbH, Salzgitter AG Stahl und Technologie und Thyssen Krupp Stahl AG durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfaßt 94 Seiten und enthält 63 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-31-9 .

Grundeigenschaften und Potential von dekorativen glasartigen Sol-Gel-Beschichtungen auf Edelstahl für industrielle Anwendungen (Projekt 411)

Nichtrostende Stähle, allgemein als rostfreie Edelstähle bezeichnet, werden häufig für dekorative Zwecke im Haushalts- und Architekturbereich verwendet. Je nach Einsatz und Beanspruchung ist eine ansprechende Optik auf Dauer nur dann gegeben, wenn Maßnahmen gegen Verkratzen im täglichen Gebrauch und Verfärben bei thermischer Beanspruchung getroffen werden. Ziel des Forschungsprojektes war die Untersuchung der Grundeigenschaften und des Potentials von dekorativen glasartigen Sol-Gel-Beschichtungen als transparente Alternative zu Emailsichten mit entsprechenden Eigenschaften.

Im Rahmen der durchgeführten Arbeiten wurde ein bereits vom Institut für Neue Materialien (INM) entwickeltes glasartiges Sol-Gel-Schichtsystem auf die Anforderungen der projektbegleitenden Industriepartner geprüft. Insbesondere wurde untersucht, inwieweit diese Anforderungen bei kontinuierlicher bzw. Stückbeschichtung erfüllt werden können und das System umformbar, schweißgeeignet oder mechanisch ffügbar ist. Parallel zu den Versuchen bei den Industriepartnern wurden am INM Untersuchungen zur Optimierung des vorhandenen Systems (Partikeleinbau, Komponentenvariationen) bzw. zur Kombination mehrerer Schichtsysteme (Primerschicht

plus Metalloxide) durchgeführt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen haben gezeigt, daß durch Aufbringen der glasartigen Beschichtungen die Eigenschaften der rostfreien Edelstahloberflächen in einigen Anforderungsbereichen deutlich verbessert werden können. Durch die Schichten kann ein zumindest temporärer (ca. 500 h) Anlaufschutz bei 500 °C erreicht werden. Die Abriebbeständigkeit der Edelstahloberfläche wird signifikant verbessert. So finden sich nach 500 Zyklen Scheuertest nur vereinzelte Kratzspuren, während unbeschichteter Stahl bereits nach 10 Zyklen stark geschädigt ist. Außerdem wurde für den Bereich des Hochtemperaturschutzes nachgewiesen, daß die untersuchten glasartigen Beschichtungen einen deutlichen Vorteil gegenüber bisher üblichen Versiegelungsmethoden bieten, wenn es um die Beibehaltung des optischen Erscheinungsbildes von Edelstahl geht. Versuche mit mechanischen Beanspruchungen haben allerdings auch gezeigt, daß die glasartigen Schichten keine ausreichende Elastizität bei gegebenenfalls notwendigen Umformoperationen bieten. Dagegen können im Falle von Stückbeschichtungen glasartige Sol-Gel-Beschichtungen je nach Anforderungsprofil Vorteile haben. Dies gilt hinsichtlich Kratzfestigkeit, Anlaufschutz und Transparenz der Beschichtung sowie leichter Reinigungsmöglichkeit. Auch Farbgebung ohne größere Beeinträchtigung der metallischen Optik ist denkbar. Zur Nutzung dieses Potentials im Haushalts- und Büromöbelsektor, im Automobil- und Architekturbereich sowie für Dekorzwecke sind indes noch wesentliche Optimierungsschritte notwendig.

Das Forschungsprojekt wurde am Institut für Neue Materialien (INM), Saarbrücken, mit finanzieller Förderung durch die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., Düsseldorf, durchgeführt.

Der Forschungsbericht umfaßt 44 Seiten und enthält 15 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 18,00,- inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN-934238-38-6.

Pilotstudie zum Einsatz des Laser-MSG-Hybridprozesses zum Hochleistungsschweißen von Stahl (Projekt 426 / A 139)

Durch die Kombination des Laserstrahlschweißverfahrens mit einem Lichtbogenschweißverfahren kann ein Fügeverfahren mit beachtlichen Einsatzmöglichkeiten realisiert werden. Eine der umsetzbaren Verfahrensvarianten ist das CO₂-Laser-MSG-Hybrid-schweißverfahren, dessen Einsetzbarkeit im Rahmen dieses Projektes zum Hochleistungsschweißen von unterschiedlichen Stahlsorten ermittelt wurde. Dabei sind Untersuchungen an einem typischen höherfesten Schiffbaustahl GL-A 36 (AH36, 1.0583), an einem nichtrostendem Stahl X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571) und an zwei hochfesten Stählen S700MC (1.8974) und L450MB (X65, 1.8975) vorgenommen worden.

Ein Ziel dabei war es, die maximal überbrückbare Spaltbreite a_{max} im Stumpfstoß für verschiedene Blechdicken

bereiche zu ermitteln. Bei Blechen mit $t = 5$ mm konnte ein Spalt von $a_{\max} = 2$ mm überbrückt werden, bei $t = 8$ mm wurde $a_{\max} = 1,35$ mm erreicht und bei $t = 12$ mm wurde $a_{\max} = 0,7$ mm erzielt. Die Schweißungen wurden in Wannenlage (Position PA) ohne Badabstützung vorgenommen.

Ebenfalls wurden Schweißungen in Querlage (Position PC) bei der Blechdicke 20 mm durchgeführt, da bei dieser Blechdicke in Wannenlage auf Grund des relativ großen Schmelzbades mit einem sofortigen Durchsacken der Schmelzen zu rechnen gewesen wäre. Bei diesen Schweißungen konnte ein Spaltmaß $a_{\max} = 0,7$ mm ohne prozeßtechnische Probleme überbrückt werden. Dennoch können die Schweißergebnisse bislang noch nicht direkt in die Praxis umgesetzt werden, da die vom Laserstrahlschweißen her bekannten Mittelrippendefekte auch



hier lokal gefunden werden.

Im Rahmen dieses Projektes wurden wichtige grundlegende Erkenntnisse zum Einsatz des Hybridverfahrens gewonnen, da bis zu einer Blechdicke von 8 mm mit einem 6 kW-Laser geschweißt werden konnte. Durch Einsatz der Hybridtechnologie wird der Aufwand zur Fugenvorbereitung sehr gering gehalten, weil ohne ein vorheriges Abtragen der Primer- oder Zunderschicht und ohne eine gesonderte Kantenvorbereitung, wie beispielsweise Überfräsen der Blechkanten, geschweißt werden kann.

Weitere Aspekte für eine optimale Prozeßgestaltung waren insbesondere die Einstellung von Schweiß- und Drahtgeschwindigkeit und die Auswahl des Drahtdurchmessers. Dabei stand eine Minimierung der Wärmebelastung der Bauteile im Vordergrund.

Neben den Untersuchungen im Labor wurde im Rahmen dieses Projektes die Anwendbarkeit des Hybridschweißverfahrens unter industriellen Bedingungen an einer realen Fügeaufgabe geprüft und demonstriert. Auf der Meyer Werft konnten mehrere 10 m lange Bleche mit Dicken von 7,5 mm bis 12 mm mit einer Geschwindigkeit von 2

m/min erfolgreich verschweißt werden.

Hauptaugenmerk des Projektes lag beim Hybridschweißverfahren, bei dem der Laserstrahl mit einem MSG-Lichtbogen gekoppelt wird. Eine Steigerung der verfahrenstypischen Vorteile wie Streckenenergie-minimierung, hohe Schweißgeschwindigkeit und Spaltüberbrückbarkeit lassen die Kopplung mit einem weiteren Lichtbogen beim sogenannten Hydra-Schweißverfahren erwarten. Im Rahmen dieses Projektes konnte exemplarisch an dem Schiffbaustahl das Potential dieser Verfahrensvariante aufgezeigt werden.

Dem möglichen Anwender wird durch die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes dargestellt, welche Möglichkeiten das CO₂-Laser-MSG-Hybridschweißen am Stumpstoß für die industrielle Fertigung von Stahlbauteilen bietet. Die Einführung des Verfahrens in der industriellen Anwendung wird dadurch deutlich vereinfacht.

Das Forschungsprojekt wurde am Institut für Schweißtechnische Fertigungsverfahren der RWTH Aachen mit finanzieller Förderung durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen, koordiniert von der Forschungsvereinigung der Arbeitsgemeinschaft der Eisen und Metall verarbeitenden Industrie e.V. (AVIF), Ratingen, und der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., Düsseldorf, durchgeführt.

Der Forschungsbericht umfaßt 98 Seiten und enthält 78 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 18,00 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-41-6.

Statusbericht zu Forschung und Anwendung der wirkmedienbasierten Blechumformung (Projekt 520)

Das Umformen von Metallen mit Hilfe der Wirkung von Fluiden hat der Stahlanwendung neue technische Möglichkeiten eröffnet. Durch leistungsfähige Simulationswerkzeuge, hochpräzise Steuerungs- und Regelungssysteme sowie moderne Werkzeugmaschinen ist inzwischen ein breiter Einsatz möglich geworden.

So hat die Innenhochdruck-Umformung (IHU) vor allem im Bereich der Automobilindustrie zur Produktion von Abgaselementen und Fahrwerkskomponenten sowie im Sanitär-, Rohrleitungs- und Anlagenbau bereits große Bedeutung erlangt. Bei diesem Verfahren werden vorwiegend röhrenförmige Halbzeuge bzw. Profile mittels Druckbeaufschlagung von innen nach außen gegen ein formgebendes Werkzeug umgeformt (vgl. *Statusbericht P 305 Möglichkeiten und Grenzen des Umformens von Stahlwerkstoffen mit hydraulischen Wirkmedien*, Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., Düsseldorf).

Dieser Bericht befaßt sich schwerpunktmäßig wiederum in Form eines Statusberichtes mit dem Stand und den Entwicklungstrends der Technologien wirkmedienbasierter Blechumformung. Zusammengetragen sind die zur Zeit zugänglichen technischen Informationen über die Ver-

fahrensvarianten. Daneben werden Forschungseinrichtungen und Forschungsschwerpunkte sowie ergänzend die Ergebnisse einer intensiven Literatur- und Patentrecherche dargestellt. Ferner wird auf der Grundlage einer Befragung von Anwendern und Maschinenherstellern die bisher erreichte Akzeptanz und die absehbare Entwicklung dieser vielversprechenden Technik aufgezeigt.

Interessierte Verarbeiter und Anwender finden in dieser Unterlage eine wertvolle, hochaktuelle Informationsquelle und Entscheidungshilfe für die Anwendung einer innovativen Fertigungstechnik. Dem Wissenstransfer wird in diesem Segment der Blechumformung neue Schubwirkung gegeben. Technologisches Wissen und Einrichtungen von Forschungsinstituten können besser als bisher genutzt und Wettbewerbspositionen gestärkt werden. Große, vor allem aber kleine und mittelständische Unternehmen werden davon profitieren.

Der Statusbericht wurde am Lehrstuhl für Umformtechnik der Universität Dortmund in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Produktionstechnik GmbH, Dortmund, erstellt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., Düsseldorf.

Der Forschungsbericht umfaßt 306 Seiten und enthält 42 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 46,00 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-39-4.

Dauerhafte Sanierung von Industrieschornsteinen durch Einziehen von Stahlrohren (Projekt 479)

Bei der Anpassung von alten geschwächten Mauerwerks- und Betonschornsteinen an einen modernen Betrieb mit wechselnden Beanspruchungen muß das Mauerwerksfutter in der Regel ersetzt werden. Dies kann besonders günstig und dauerhaft durch den Einbau von Stahlrohren erfolgen. Aufgabe des Forschungsprojektes war die Erarbeitung wirklichkeitsnaher Grundlagen zur Bemessung und zur konstruktiven Ausbildung. Hierzu gehörten im einzelnen:

- Freiheitsgrade der konstruktiven Ausbildung
- Maßgebliche Bemessungskriterien
- Bemessungsinstrumente
- Zweckmäßigster Prozeß der konstruktiven Ausbildung
- Praxisgerechte Fallstudien zum Bemessungsprozeß
- Hinweise für die Praxis

Im Ergebnis der Arbeiten wird gezeigt, wie die Gebrauchsfähigkeit, Tragfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der Stahlinnenrohre zu steuern sind. Hierzu werden Hinweise auf folgende Fragen gegeben:

- | | |
|-----------------|--|
| - Rohrwerkstoff | Thermische und chemische Beständigkeit |
| - Fußausbildung | Aufweitung im Zuführungsbereich |
| - Innendämmung | Auskleidung im Zuführungsbereich |

- | | |
|----------------------|--|
| - Auflagerausbildung | bereich Durchmesser und Federsteifigkeiten |
| - Führungsausbildung | Anzahl, Höhenlage und Steifigkeiten |
| - Wandstaffelung | Verteilung der Blechdicken |

Durch die Untersuchungen stehen jetzt praxisorientierte Bemessungsmethoden für die Ausbildung von Stahlinnenrohren zur Verfügung. Auf dieser Grundlage lassen sich die jeweils zu bestimmenden Bauwerksmerkmale in einem Optimierungsprozeß festlegen.

Die bei diesen Untersuchungen erarbeiteten praxisorientierten Grundlagen gehen über die einschlägigen bestehenden Regelungen hinaus. Das damit zur Verfügung stehende neue Rüstzeug zur Bemessung und konstruktiven Ausbildung von Stahlinnenrohren für die dauerhafte Sanierung von Industrieschornsteinen ist eine wertvolle Überzeugungs-, Entscheidungs- und Konstruktionshilfe für Betreiber, Tragwerksplaner und Fachfirmen.

Das Forschungsprojekt wurde von der Failure Analysis Association B.V. Engineering & Forschung im Bauwesen, Düsseldorf, mit finanzieller Förderung durch die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., durchgeführt.

Der Forschungsbericht umfaßt 90 Seiten und enthält 53 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 18,00 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-32-7.

Europäisches Demonstrationsprojekt Stahl im Wohnungsbau (Projekt 490)

Die Stahlrahmenbauweise hat in allen Bereichen der Konstruktion aufgrund der Gestaltungsmöglichkeiten, der Qualität und der Errichtungsgeschwindigkeit eine große Akzeptanz auf allen Konstruktionssektoren erreicht. Im Wohnungsbau wächst der Marktanteil von Stahl durch ein verstärktes Bewußtsein des Wertes und der ökologischen Vorteile dieses Angebotes.

Als Teil einer Gemeinschaftsaktion von Stahlherstellern der Europäischen Kommission und verschiedenen europäischen Instituten wurde eine Reihe von Demonstrationsprojekten errichtet, um die innovativen Techniken von modernen Stahlkonstruktionen zu präsentieren.

Die in der Dokumentation vorgestellten vier Demonstrationsprojekte zeigen unterschiedliche Anwendungen vom Einfamilienhaus bis zum Mehrgeschoßwohnungsbau, mit unterschiedlichen Konstruktionsarten wie leichte Rahmenbauweise, einer Mischkonstruktion aus Stahl und Beton mit leichten Wänden aus Stahlprofilen sowie die Verwendung von warmgewalzten Profilen. Die vier Beispiele stammen aus England, Frankreich, Finnland und Deutschland.

Die Dokumentation in Deutsch/Englisch umfaßt 20 Seiten und enthält 69 Abbildungen/Tabellen. Sie kann kostenfrei bei der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V.

bezogen werden.

Theoretische und experimentelle Untersuchungen der tribologischen Beanspruchung an Formwerkzeugen der Kalksandstein- und Gießerei-Industrie (Dokumentation 736)

In Formwerkzeugen der Gießerei- und Kalksandstein-Industrie werden schüttförmige Güter zu formstabilen Preßlingen verdichtet. Dabei unterliegen die Formkammerbauteile in den Formmaschinen aufgrund der hohen Abrasivität der benötigten Formstoffe sowie der notwendigen Verdichtungsbedingungen einem sehr starken Verschleiß. Dies führt zu Stillstandszeiten, einer material- und kostenaufwendigen Produktion und zur Verschlechterung der Produktqualität. Um die nachteiligen Erscheinungen zu minimieren, werden für diese Anwendungsfälle neuartige Werkstoffe bzw. solche mit entsprechenden Oberflächenbehandlungen oder Beschichtungen benötigt.



Unter Berücksichtigung der Komplexität der tribologischen Vorgänge aufgrund der synergetischen Überlagerung der wirkenden Verschleißmechanismen auf der einen, sowie der Kosten für eine praxismgerechte Versuchsdurchführung auf der anderen Seite, wird durch die durchzuführenden Untersuchungen eine systematische Annäherung an die Tribosysteme der Kalksandstein- und der Gießerei-Formmaschinen notwendig. Mit Hilfe einer mehrstufigen Untersuchungsmethodik wurde diese Annäherung innerhalb einer tribologischen Prüfkette realisiert.

Ziel war die Erarbeitung von tribologischen Erkenntnissen mit hoher Praxisrelevanz. Daher wurde ausgehend vom technischen Problem in den Formmaschinen der Baustoff- und Gießerei-Industrie ein automatisierter Versuchsstand entwickelt und in die tribologische Prüfkette eingebunden. Die Bestandteile der Prüfkette sind neben der Analyse der zu untersuchenden tribologischen Sys-

teme die werkstoffwissenschaftliche Auswertung der Ergebnisse ausgewählter Verschleißprüfverfahren bis hin zum Praxisversuch. Die Praxisrelevanz der Untersuchungen, aber auch deren Aufwand, steigen von Stufe zu Stufe stetig an. Durch ergebnisorientierte Eingrenzung der untersuchten Werkstoffsysteme mußte diesem steigenden Aufwand Rechnung getragen werden.

Mit Hilfe der Darstellung ausgewählter Untersuchungsergebnisse wurde die Wirkungsweise der tribologischen Prüfkette diskutiert und deren Eignung zur Erreichung des Untersuchungsziels nachgewiesen. Praxisaussagen runden die gewonnenen Erkenntnisse in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht ab.

Die externe Dissertation wurde von Dipl.-Ing. Gunther Claus Stehr am Institut für Maschinenbau, Lehrstuhl Hütten-, Gießerei- und Umformmaschinen der TU Bergakademie Freiberg unter Beteiligung von 10 weiteren Forschungseinrichtungen sowie 9 Industrieunternehmen durchgeführt. Die Untersuchungen liefen im Rahmen eines Forschungs-Verbundvorhabens, das von der Stiftung Industrieforschung, Köln, finanziell gefördert wurde.

Die Dissertationsschrift umfaßt 113 Seiten und enthält 182 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten. ISBN 3-934238-27-0.

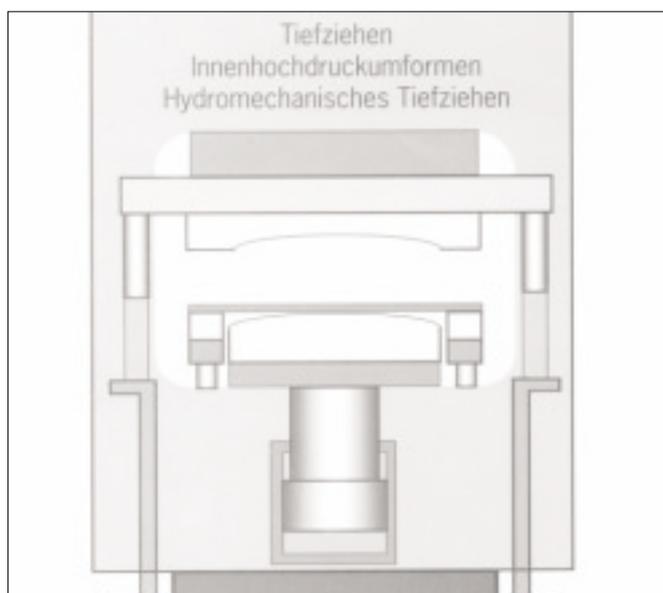
Neue Pressenkonzepte für die Blechumformung (Tagungsband 740)

Die Umformtechnik steht vor besonderen Herausforderungen. Kapitalintensive Anlagen, wie Großteilstufenpressen, lassen sich wirtschaftlich nur dann rechtfertigen, wenn möglichst viele Ziehtteile in großen Stückzahlen hergestellt werden. Zur kostenoptimierten Fertigung auch kleiner Lösgrößen müssen neue anspruchsvolle und innovative Leistungsangebote in der Pressentechnik entwickelt werden. Gefordert sind auch die Werkstofflieferanten, da die Anforderungen an die Werkstoffe, insbesondere vor der aktuellen Aufgabe, alles leichter zu bauen, ständig steigen. Verlangt werden geringerer Materialeinsatz und höhere Festigkeiten bei gleichzeitig verbesserten Umformeigenschaften.

Vor diesem Hintergrund wurden neueste Entwicklungen der Umformtechnik in der am 20. März 2001 stattgefundenen Tagung des Lehrstuhls für Umformtechnik und Gießereiwesen, TU München, gemeinsam mit der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V., Düsseldorf, und der Stiftung Industrieforschung, Köln, in Garching vorgestellt. Die mit rd. 140 Teilnehmern gut besuchte Veranstaltung wurde fachlich mit einem Vortrag von Peter Ackerlauer, Vorstandsmitglied der Voest-Alpine Linz GmbH, über Tendenzen in der Werkstoffentwicklung und Werkstoffverarbeitung bei Stahlfineblech eröffnet.

Im Mittelpunkt der Veranstaltung stand die mit Mitteln der Stiftung Industrieforschung, Köln, finanzierte Entwicklung einer Zieheinrichtung zur Investitionsreduktion im Preßwerk. Über die von der Firma Schuler SMG, Waghäusel, hierfür gebaute Umformeinheit und das damit rea-

lisierte neue Pressenkonzept wurde in zwei Vorträgen berichtet: Aufbau, Funktion und erste Erfahrungen, Einsatzbereiche und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Ein weiteres Thema war das wirkmedienbasierte Blechumformen zu dem die Firma Schuler SMG eine technische Lösung für die Produktion geringer Stückzahlen und zunehmender Varianten auf der Basis der aktiven hydro-mechanischen Blechumformung (AHM) vorstellte. Vom Lehrstuhl für Umformtechnik der Universität Dortmund wurde außerdem über die von der Studiengesellschaft Stahlanwendung geförderte interessante Verfahrensvariante einer Hochdruckblechumformung (HBU) berichtet. Hier übernimmt die Wirkung des beim Tiefziehen üblichen Stempels ein Wirkmedium. Das Konzept einer auf dieser Basis von der Firma Siempelkamp-Pressensysteme, Krefeld, gebauten prototypischen und demnächst im Versuchsfeld des Lehrstuhls für Umformtechnik der Universität Dortmund aufgestellten Großanlage wurde erläutert. Von der Schnupp Hydraulik, Bogen, schließlich wurde ein speziell für das Innen- und Außenhochdruckumformen entwickeltes Pressenkonzept



erläutert.

Der Tagungsband umfaßt 148 Seiten und enthält 166 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-40-8

Umfrage zum Thema:

Erfassung des Kenntnissstands zur Verfügbarkeit von Kennwerten für die Bemessung gefügter Bauteile aus höherfesten Stahlwerkstoffen (Projekt 575 / A 171)

Die kontinuierlich steigenden Forderungen an qualitativ hochwertige Produkte in der metallverarbeitenden Industrie bewirkt eine stete Veränderung bei der Herstellung und Bemessung gefügter Bauteile. Seitens der Stahlerzeugung werden neue Stahlliegierungen, die der Gruppe

der hoch- und höherfesten Stähle zugeordnet sind, zur Marktreife entwickelt. Verbunden mit dem hohen Potential zur Anwendung der Stähle in Leichtbaukonzepten ist ebenfalls die Fragestellung nach geeigneten Fertigungsverfahren. Insbesondere im Bereich der Füge-technik werden für eine Simulation und die analytische Berechnung Kennwerte benötigt, die Bauteil und Material beschreibbar machen und eine Prognose des Bauteilverhaltens unter mechanischen Lastzuständen ermöglichen.

Ziel der laufenden Pilotstudie ist die Erfassung und Systematisierung der vorhandenen Erkenntnisse über Kennwerte für die Bemessung gefügter Bauteile aus höherfesten Stählen. Basierend auf dem ermittelten Wissensstand aus den öffentlich verfügbaren Untersuchungen der stahlerzeugenden und der stahlverarbeitenden Industrie sowie des aktuellen Forschungsstandes auf nationaler und internationaler Ebene sollen Defizite und der Handlungsbedarf bei der Definition der Eigenschaften von Fügestellen höherfester und nichtrostender Stähle aufgezeigt werden.

Zu diesem Zweck wird eine gemeinsame Recherche am Institut für Schweißtechnik und Trennende Fertigungsverfahren der TU Clausthal und am Institut für Schweißtechnische Fertigungsverfahren der RWTH Aachen durchgeführt, die neben dem in der Literatur, Patenten und Berichten aus öffentlichen Forschungsvorhaben ermittelten Stand auch eine Umfrage bei potentiellen Anwendern, Herstellern und Forschungseinrichtungen einbezieht. Bereits beschriebene Werkstoffkennwerte und Eigenschaften der Fügestelle werden in einer Matrix aus Werkstoff, Füge- und Prüfverfahren geordnet und dargestellt. Die Ergebnisse dieser Recherche sollen dazu dienen, eine durchgängige Darstellung des aktuellen Kenntnisstandes einer breiten Öffentlichkeit und interessierten Personenkreis zugänglich zu machen. Anhand der Darstellung identifizierte Defizite und zukunftsweisende Tätigkeitsfelder werden genutzt um den Handlungsbedarf für folgende Forschungsvorhaben definieren zu können.

Hiermit wird gebeten, sich an dieser Umfrage zu beteiligen. Der Fragebogen ist unter http://www.isaf-gs.tu-clausthal.de/db/fr_00_shtml zu finden. Vielen Dank im voraus für Ihre Unterstützung.

Veranstaltung

2. Kolloquium Gemeinsame Forschung in der Klebtechnik 26. und 27. Februar 2002 in Frankfurt / Main

Klebtechnik fordert, wie viele andere technische Anwendungen auch, ein zunehmend interdisziplinäres Vorgehen in Forschung und Entwicklung. Aus diesem Grund bündeln die vier AiF-Mitgliedsvereinigungen

- DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.

- Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V.
- Forschungsvereinigung Schweißen und verwandte Verfahren e.V. des DVS
- Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V.

ihre Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der Klebtechnik.

Eine Übersicht über diese Forschungsaktivitäten wurde bereits in einem ersten Kolloquium am 13. und 14. Februar 2001 vorgestellt. Zwischenzeitlich ist die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Forschungsvereinigungen und ihren Mitgliedern aus Unternehmen und Forschungsinstituten weiter intensiviert worden. So ist zum Beispiel zur Berechnung und Auslegung geklebter Stahlbauteile für den Fahrzeugbau ein gemeinsames Forschungsvorhaben vorbereitet worden.

Im zweiten Kolloquium „Gemeinsame Forschung in der Klebtechnik“, das am 26. und 27. Februar 2002 in Frankfurt am Main stattfindet, werden aktuelle Forschungsvorhaben zu den folgenden Schwerpunkten vorgestellt:

- Qualität von Klebverbindungen und Prüfmethoden
- Langzeitverhalten von Klebungen
- Verfahren der Klebtechnik
- Grenzflächenhaftung
- Berechnung von Klebverbindungen

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 der Planung zukünftiger gemeinsamer Forschungsvorhaben.

Schwerpunkt des Kolloquiums sind Forschungsvorhaben, die entweder aus Mitteln der Stiftung Stahlanwendungsforschung oder aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) gefördert werden. Daneben werden auch Projekte aus der Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) vorgestellt.

Die forschungspolitische Bedeutung der Veranstaltung wird durch die Teilnahme von Vertretern der Bundesministerien für Wirtschaft und Technologie sowie für Bildung und Forschung und der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen unterstrichen.

Alle Vertreter aus Industrie und Forschungsinstituten sind zur Teilnahme an diesem zweiten 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. 0211 / 6707-840)

angefordert werden.

Zur Information:

Von der Geschäftsführung in den Vorstand

Herr Dr. Reinhard Winkelgrund wurde nach 15-jähriger Tätigkeit als Geschäftsführer der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. im April 2001 in den Vorstand dieser Organisation berufen. Er stand für eine enge Verbindung zwischen Werkstoff-Marketing und praxisorientierter Anwendungsforschung für Stahl. Die wichtige Aufgabe der Marktorientierung wird durch seine Mitwirkung im Vorstand der Studiengesellschaft erhalten bleiben.

Die bunte Welt des Stahls

Das Magazin „**Faszination Stahl**“ ist Bestandteil der Image-Kampagne „Made of Steel“, mit der stahlerzeugende Unternehmen Endverbrauchern und Meinungsbildnern in Europa den Werkstoff als unverzichtbaren Bestandteil des modernen Lebens vorstellen. Von deutscher Seite sind an der Kampagne die AG der Dillinger Hüttenwerke, die Georgsmarienhütte, die ISPAT, die Saarstahl AG, die Salzgitter Group und die ThyssenKrupp Steel beteiligt.

Der Leser entdeckt: Immer dort, wo hohe Leistung, Zuverlässigkeit und Sicherheit verlangt werden, ist Stahl im Einsatz. Stahl ist schließlich überall - im neuesten Sportwagen, in der Architektur und auch in der Boule-Kugel.

„**Faszination Stahl**“ wird bis Ende 2003 mehrmals erscheinen und unterschiedliche Themenfelder beleuchten. Die Kampagne, an der das Stahl-Informations-Zentrum maßgeblich mitwirkt, verfolgt das Ziel, in der breiten Öffentlichkeit das Image von Stahl zu verbessern. Endverbraucher und Meinungsbildner sollen Stahl als wichtigen Bestandteil des modernen Lebens kennenlernen.

Die zu den beschriebenen Forschungsthemen 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