

Ausgabe 1/2004

### Ein Informationsdienst aus der Anwendungsforschung

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

#### Inhalt:

- IHU-Fügen von Rohren mit Rohrabschnitten
- Schienenfahrzeug-Leichtbaustrukturen
- Trockenzerspannung und Minimalmengenkühlschmierung
- Korrosionsschutz an Schnittflächen von bandverzinkten Stahlblechen
- Schnittflächenbeschichtung mittels Laser
- Lasteinleitung bei ausbetonierten Hohlprofilverbundstützen
- Stahl im Vergleich zu Konkurrenzwerkstoffen
- Herstellung und schweißtechnische Verarbeitung von Grobblech
- Veranstaltungen

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

### Innenhochdruckfügen von Rohren mit Rohrabschnitten (Projekt 461)

Ausgehend von aktuellen Forderungen nach innovativen Leichtbaulösungen können mit dem Innenhochdruckfügen von Rohren mit Rohrabschnitten besonders im Fahrzeugbau neuartige Möglichkeiten zur Herstellung eigenschaftsoptimierter Hohlformleichtbauteile erschlossen werden.

Im Rahmen dieses Vorhabens wurden für das Fügen mit dominierendem Kraft- und Formschluss bei dünnwandigen Rohren mit Rohrabschnitten aus praxisrelevanten Stahlsorten sowie für das Umformen und Lochen von Verbundteilen die Verfahrensgrundlagen untersucht, die technologische Machbarkeit nachgewiesen und wesentliche Verfahrensparameter wissenschaftlich erarbeitet.



Die durch theoretische Betrachtungen gewonnenen Erkenntnisse wurden mit experimentellen Untersuchungen verifiziert und ausgebaut. Damit konnte die Machbarkeit für das Innenhochdruckfügen von dünnwandigen Rohren mit Rohrabschnitten in den Verfahrensvarianten „dominierender Kraftschluss“ und „dominierender Formschluss“ nachgewiesen werden. In Erweiterung der experimentellen Untersuchungen wurden die Fügevorgänge für bestimmte Parametervariationen über FEM-Simulationen abgebildet. Damit steht ein effektives Hilfsmittel

für den konstruktiven Entwurf der Bauteile und für die sichere Prozessgestaltung beim Innenhochdruckfügen zur Verfügung.

Bei den Untersuchungen stand die Erzielung günstiger Endteileigenschaften in Wechselwirkung zu den Ausgangseigenschaften und den Bedingungen des speziellen Innenhochdruckumformvorganges bei der Erzeugung des Verbundes im Mittelpunkt. Unter diesem Gesichtspunkt wurden für die einzelnen Verfahrensvarianten die Verfahrensparameter und -grenzen ermittelt. Zudem wurden die Endteileigenschaften der Bauteile bestimmt und tabellarisch zusammengefasst. Die funktionelle Bewertung der Verbunde erfolgte überwiegend geometrisch bzw. ‚funktionsneutral‘ über vereinfachte Prüfverfahren zur Ermittlung maximaler Axialkräfte.

Durch das Innenhochdruckfügen sowie das Innenhochdruckumformen und -lochen von Verbundteilen ergeben sich erweiterte technische Möglichkeiten zur Herstellung von Hohlformleichtbauteilen mit örtlich unterschiedlichen stofflichen und geometrischen Eigenschaften bei hoher Flexibilität und geringen Kosten.

Für den Anwender wurden die Untersuchungsergebnisse in Richtlinien zur Verfahrens- und Werkzeuggestaltung in Hinblick auf optimale Endteileigenschaften zusammengefasst. Die Anwenderunternehmen können sich auf dieser Grundlage mit neuen Leichtbautechnologien besonders für den Werkstoff Stahl günstige Marktpositionen und einen erheblichen Wettbewerbsvorsprung schaffen bzw. sichern.

Das Forschungsvorhaben wurde am Institut für Fertigungstechnik und Qualitätssicherung der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 188 Seiten und enthält 186 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 3-937567-00-3.

### **Schienenfahrzeug-Leichtbaustrukturen aus Stahl (Projekt 463)**

Mit diesem Forschungsvorhaben wurde untersucht, welche Potenziale der Einsatz der Lasertechnologie bietet, um die Konkurrenzfähigkeit von Schienenfahrzeugen in Differentialbauweise aus Stahl zu erhöhen. Die Begründung für das Vorhaben war, dass seit einigen Jahren Schienenfahrzeuge zunehmend in Integralbauweise aus Aluminiumstrangpreßprofilen gefertigt werden. Dieses Herstellungsverfahren ist zum einen aufgrund der teuren Halbzeuge kostenintensiv und bietet zum anderen durch die begrenzte Profilvielfalt eine geringe geometrische Flexibilität im Wagenkastenaufbau.

In Zusammenarbeit mit der Alstom-Linke-Hofmann-Busch GmbH in Salzgitter wurde eine lasergestützte Fügetechnik zur Herstellung von Seitenwandstrukturen aus nichtrostenden Stahl für Schienenfahrzeuge (Personenbeförderung) entwickelt. Die Strukturen sind in Differentialbauweise aufgebaut. Die Seitenwände bestehen aus Profilgerippen, auf die die Außenhautbleche aufgeschweißt werden. Im Gegensatz zum ähnlichen Omnibusaufbau erfüllt dabei die Außenhaut auch die Aufgabe der Lastaufnahme und trägt im Schubverband mit. Das konventionell eingesetzte Metallschutzgas- und Widerstandspunktschweißen führt besonders auf der sichtbaren Außenseite zu Verwerfungen und lokalen Oberflächeneindrücken, die nur durch aufwändige, personalintensive Richtarbeiten minimiert werden können. Durch den Einsatz des Laserstrahlschweißens wird der Bauteilverzug durch die systematische Anpassung der Nahtgeometrie (Entwicklung der Pendelnaht) unter Beibehaltung des erforderlichen Tragverhaltens deutlich reduziert. Die Festigkeit der angepassten Nahtgeometrien wurde in umfangreichen statischen und dynamischen Untersuchungen nachgewiesen. Zur Auslegung von laserstrahlgeschweißten Strukturen ist für die neue Nahtgeometrie ein 3D-FEM-Makromodell entwickelt worden, das mit geringem Aufwand in bestehende Berechnungsprogramme integrierbar ist. Der von den Zulassungsbehörden geforderte rechnerische Festigkeitsnachweis ist damit durchführbar. Nachdem zunächst ein erster laserstrahlgeschweißter Wagenkasten von den Genehmigungsbehörden als Prototyp abgenommen wurde, findet das Verfahren jetzt in der Serienfertigung Anwendung.

Das Forschungsvorhaben wurde am Laser Zentrum Hannover e. V. durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 120 Seiten und enthält 77 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 3-937567-02-X.

### **Einsatzmöglichkeiten der Trockenzerspannung und Minimalmengenkühlschmierung bei der Bearbeitung von hochlegierten, korrosionsbeständigen Stahlwerkstoffen (Projekt 568)**

Bei der Zerspanung von Stahlwerkstoffen wird der Einsatz konventioneller Kühlschmierstoffe zunehmend durch die Technologien der Trockenbearbeitung und Minimalmengenkühlschmierung ersetzt. Während für zahlreiche, leicht zerspanbare Werkstoffe durchgängige Lösungen existieren, stellt die spanende Bearbeitung hochlegierter, korrosionsbeständiger Stähle höchste Anforderungen an die Gestaltung der Fertigungsprozesse.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden experimentelle Untersuchungen zum Drehen und Bohren

hochlegierter, korrosionsbeständiger Stähle mit unterschiedlichen Kühlschmierstoff-Konzepten durchgeführt. Ziel des Vorhabens war es, die Einsatzmöglichkeiten der Trockenbearbeitung und Minimalmengenschmierung herauszustellen und neue Lösungsansätze zu erarbeiten. Die in den Untersuchungen gewonnenen Erkenntnisse erlauben eine einfache Übertragbarkeit auf weitere Werkstoffe und angelehnte Fertigungsverfahren.



Die Ergebnisse zeigen, dass die Trockenbearbeitung korrosionsbeständiger Stähle in vielen Fällen technologisch durchführbar und wirtschaftlich sinnvoll ist. Dabei kann die Leistungsfähigkeit der Nassbearbeitung bei genauer Analyse der Prozesse sowie Anpassung von Schnittparametern und Werkzeugen deutlich übertroffen werden. Lediglich bei der Zerspanung warmfester Werkstoffe, die gleichzeitig über hohe Zähigkeiten verfügen, bereitet die Kühlschmierstoffreduzierung größere Probleme. Beispiele hierfür sind hochlegierte austenitisch-ferritische oder stickstofflegierte austenitische Stähle.

Um eine Übertragbarkeit der erarbeiteten Ergebnisse in die industrielle Praxis zu gewährleisten, wurde die Herstellung einer Sechskant-Passschraube verifiziert. Dabei wurde deutlich, dass der Prozessgestaltung, insbesondere unter den Randbedingungen der Trockenbearbeitung, eine hohe Bedeutung zukommt. Werden die notwendigen Prozessanpassungen vorgenommen, ist eine wirtschaftliche Bearbeitung unter Einhaltung der geforderten Qualitätsmerkmale problemlos möglich.

Das Forschungsvorhaben wurde am Institut für Spanende Fertigung, Universität Dortmund, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 110 Seiten und enthält 76 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-97-1.

## Korrosionsschutz an Schnittflächen von bandverzinkten Stahlblechen (Projekt 405)

Stahlbleche mit metallischem Überzug sowie zusätzlicher organischer Beschichtung sind Baustoffe mit hoher Korrosionsbeständigkeit. Beim Schneiden von vor- und endbeschichteten Blechen, die nachträglich nicht mehr lackiert werden, wird das werkseitig aufgebraute Korrosionsschutzsystem verfahrenstechnisch beschädigt. An den Schnittflächen wird der Grundwerkstoff Stahl der freien Bewitterung ausgesetzt. Dadurch kann es zu unerwünschten Korrosionserscheinungen und Unterwanderungen der Beschichtung an den Schnittflächen kommen. Ziel des Forschungsvorhabens war die Vermeidung dieser Erscheinungen durch Nutzung des vorhandenen Oberflächenschutzes bei geeigneter Verarbeitung.

In einem breit angelegten Versuchsprogramm wurde das Korrosionsverhalten an den Schnittflächen von 14 unterschiedlichen Blechwerkstoffen untersucht, die sich nach mechanischen Eigenschaften des Grundwerkstoffes, der Art der Verzinkung und der Ausführung der organischen Beschichtung unterschieden. Beim Schneidwerkzeug wurden Schneidstempel, Matrizenradius und Schneidspalt gezielt variiert und bei den Verfahren Rundschnitt und Konterschnitt in ihrer Wirkung untersucht. Die Schnittflächenqualität wurde auf der Basis von Korrosionsschutzwerten in Abhängigkeit von der Art des Schichtwerkstoffes, von der Art der Verzinkung, der Dicke der Zinkschicht, der Art des Grundwerkstoffes, der Blechdicke und der Beölung der Bleche bewertet. Mit Hilfe der Belastungstests Kondenswasserwechselklima, Kodenswasserkonstantklima und Freibewitterung wurde das Verhalten der organischen Beschichtung an den Schnittkanten entsprechend VDA-Prüfblatt 621-415 über 10 Wochen beobachtet.

In den Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass ein verbesserter Schnittflächenschutz durch eine Optimierung der Werkzeug-Aktivteilgeometrien zu erreichen ist. Sehr hohe, durch den Schneidvorgang entstehende Überdeckungsgrade mit metallischem Korrosionsschutz aus der Stahlblechoberfläche bedingen vielfach eine leicht verminderte Kantenausbildung. Bei Werkstoffen mit organischer Beschichtung wurde im Vergleich zu rein metallischen Überzügen im Mittel eine geringere Korrosionsschutzwirkung gegen Rotrost festgestellt. Überzugsdicke und Blechdicke beeinflussen die Ausbreitung und Dicke des Überzugs auf der Schnittfläche. Bei geschlossenem Schnitt war gegenüber offenem Schnitt durch Optimierung der Schnitttechnik eine höhere Korrosionsschutzwirkung zu erzielen. Durch die Lage des Schnittgrates lässt sich eine von der Schnittkante ausgehende Unterwanderung der organischen Beschichtung begrenzen. Die Versuchsergebnisse sollen insbesondere stahlverarbeitenden Betrieben im Bereich Dach, Wand und Fassade neue Möglichkeiten zur qualitativen Verbesserung ihrer Produkte bieten.



Das Forschungsvorhaben wurde vom Fraunhofer Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik, Chemnitz, gemeinsam mit dem Institut für Korrosionsschutz Dresden GmbH, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 230 Seiten und enthält 241 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 3-937567-77-7.

### **Schnittflächenbeschichtung mittels Laser bei verzinkten/ beschichteten Blechen (Projekt 443)**

Das Ziel dieses Vorhabens war die Erarbeitung verfahrenstechnischer Grundlagen für den Schnittflächenschutz durch den Auftrag von Zink bzw. Kunststoff mittels Laser.

Die Forschungsarbeiten richteten sich auf die Entwicklung einer einstufigen Prozessführung zur Beschichtung der Schnittflächen. Dabei wirken Laserstrahl und pulverförmiger Beschichtungswerkstoff gleichzeitig auf die Schnittfläche ein. Beim Verzinken wird das Zinkpulver durch die Laserstrahlung und die davon erhitzte Schnittfläche aufgeschmolzen. Beim Beschichten mit Kunststoffen erfolgt die Erwärmung des Pulvers lediglich indirekt über die erhitzte Schnittfläche. Die Verfahrensparameter werden so gewählt, dass ein Verbrennen des Pulvers minimiert wird. Die Haftfestigkeit und das Korrosionsverhalten der Laserstrahl beschichteten Schnittflächen wurden untersucht.

Sowohl für den Auftrag von Zink wie auch für den von Thermoplast Polyamid 11 (RILSAN) konnten Verfahrensparameter entwickelt werden, die einen wirksamen Korrosionsschutz darstellen. Sowohl Nd:YAG- als auch Diodenlaser sind als Strahlquellen geeignet. Mit

Zink wurden Schichtdicken zwischen 5 und 50  $\mu\text{m}$ , mit RILSAN Schichtdicken zwischen 20 bis 100  $\mu\text{m}$  erreicht. Beide Beschichtungen zeigten gute Hafteigenschaften im 180°-Biegeversuch und sehr gute Korrosionsbeständigkeit im Salzsprühnebel- und im Klimakonstanttest (1008 h). In ersten Versuchen mit Zweistrahltechnik wurden für das Beschichten mit RILSAN Prozessgeschwindigkeiten von 18 m/min erreicht.

Das neue lasergestützte Verfahren zum Beschichten von Schnittflächen mit Zink allein oder zusätzlich mit Kunststoff als Duplex-Verfahren besitzt ein hohes Anwendungspotenzial. Die Wirtschaftlichkeit dieses Verfahrens wurde mit den in Zweistrahltechnik erreichten hohen Prozessgeschwindigkeiten nachgewiesen. Anwendungsbereiche werden vor allem bei Dacheindeckungen und Fassadenverkleidungen mit Stahl aber auch im Automobil- und Anlagenbau gesehen.

Das Forschungsvorhaben wurde vom Fraunhofer Institut für Lasertechnik, Aachen, und dem Ingenieurbüro Müller, Hilchenbach, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 94 Seiten und enthält 66 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-65-3.

### **Lasteinleitung bei ausbetonierten Hohlprofilverbundstützen mit normal- und hochfesten Betonen (Projekt 487)**

In den letzten Jahren wurden in Geschossbauten und Hochhäusern in Massiv- und Verbundbauweise verstärkt Verbundstützen aus ausbetonierten Hohlprofilen eingesetzt. Durch diesen Stützentyp werden die Vorteile der Werkstoffe Stahl und Beton in druckbeanspruchten Bauteilen in ausgezeichneter Weise vereinigt und hohe Tragfähigkeiten bei geringen Querschnittsabmessungen erreicht. Dem Anspruch nach immer schlankeren Bauteilen wird dieser Konstruktionstyp durch zusätzliche Einstellprofile gerecht, wobei neben Walzprofilen runde und quadratische Vollkernprofile verwendet werden. Während die Bemessung derartiger Verbundstützen auf nationaler bzw. europäischer Ebene in DIN 18806-1 und EDIN 18800-5 bzw. in DIN EN 1994-1-1 ausreichend geregelt ist, fehlen detaillierte Regelungen zur Lasteinleitung. Dies gilt insbesondere für die Frage der Teilflächenpressung. Hieraus resultieren häufig sehr aufwendige Lasteinleitungsstrukturen, die einen Wettbewerbsnachteil dieser Bauweise darstellen.

Vor diesem Hintergrund war das Ziel dieser Arbeit, anhand von geeigneten experimentellen Untersuchungen Bemessungsvorschläge für wirtschaftliche Lasteinleitungsstrukturen zu entwickeln. Dies geschah auf der Grundlage von 45 Stützen- sowie weiteren 18 Plat-

tenversuchen. In 33 Stützenversuchen wurde systematisch das Trag- und Verformungsverhalten zentrisch belasteter gedrungener (bewehrter und unbewehrter) Hohlprofil-Verbundstützen untersucht, in denen u. a. die Art der Lastaufbringung variiert wurde. Weitere 12 Versuche dienten der Bestimmung des Abtrags von Kräften aus Kernprofilen über Distanzbleche. Die Deckenbereiche zwischen zwei Verbundstützen wurden in den Plattenversuchen unter dem Aspekt der Teilflächenbeanspruchung infolge unmittelbarer Einleitung von Kräften aus dem Hohlprofil und einer gleichzeitig aufgetragenen Plattenbeanspruchung untersucht.



Als wesentliches Ergebnis der Arbeit ist für die Beanspruchbarkeit der Einleitungsbereiche von Hohlprofil-Verbundstützen ein neues Bemessungskonzept für die Kaltbemessung entwickelt worden, das die Umschnüpfungswirkung des Stahlrohres wesentlich stärker als bisher berücksichtigt. Dieses ist unabhängig von der Art der untersuchten Lasteinleitung und liefert einen konsistenten Übergang zur Bemessung gedrungener Stützen. Es zeigt sich, dass die neuen Bemessungsvorschläge auch für die Teilflächenbeanspruchung von Beton unter Distanzblechen von Kernprofilen gültig sind. Für den Traganteil der Bewehrung wurde darüber hinaus ein Bemessungsansatz entwickelt, der es erlaubt, Bewehrung in Rechnung zu stellen, wenn diese nur mittelbar angeschlossen und der Stützenquerschnitt gleichzeitig nur über eine Teilfläche belastet wird. Bei Spaltmaßen kleiner als 30 mm und vollflächiger Auflast kann diese in runden ausbetonierten Hohlprofil-Verbundstützen mit Abmessungsverhältnissen des Stahlrohres von  $d/t \leq 60$  wie bei einem unmittelbaren Anschluss mit ihrer vollen Tragfähigkeit angerechnet werden.

Die neuen Bemessungsmethoden haben bereits teilweise Eingang in den Eurocode 4 (prEN 1994-1-1) gefunden. Der Vergleich mit den bislang geltenden Nachweis-konzepten zeigt, dass eine deutlich wirtschaftlichere

konstruktive Ausbildung der Kraffteinleitungsbereiche von Hohlprofil-Verbundstützen ermöglicht und damit die Wettbewerbsfähigkeit dieses Stützentyps weiter verbessert wird.

Das Forschungsvorhaben (AiF-Nr. 12259 N) wurde an der Bergischen Universität Gesamthochschule Wuppertal, Fachbereich Bauingenieurwesen, mit finanzieller Förderung durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF), Köln, aus Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA), Berlin, durchgeführt.

Der Forschungsbericht umfasst 248 Seiten und enthält 381 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 3-937567-06-2.

### **Der Werkstoff Stahl im Vergleich zu Konkurrenzwerkstoffen - Entwicklungen bei Automobilbauteilen, Leitungsrohren im öffentlichen Bereich und im Fassadenbau (Projekt 558)**

Rückgänge des Stahleinsatzes in traditionellen Absatzmärkten und das Erkennen damit verbundener Image-Defizite gegenüber anderen Werkstoffen führten im Auftrag der Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V. zur Initiierung einer Studie zur Gegenüberstellung der grundlegenden Eigenschaften des Werkstoffs Stahl im Vergleich zu seinen Konkurrenzwerkstoffen. Im Rahmen des Forschungsvorhabens P 472 der Forschungsvereinigung waren daher Stähle und Konkurrenzwerkstoffe einander gegenübergestellt und bezüglich deren bauteilneutraler Eigenschaften, Eigenschaften bei der Weiterverarbeitung und Eigenschaften von Bauteilen analysiert worden.

Ziel des hier behandelten Forschungsvorhabens war es, das Gebiet der spezifischen Werkstoff- und Bauteileigenschaften zu verlassen und konkret aktuelle Entwicklungen und Werkstofftrends für ausgewählte Bauteile bzw. Bauteilgruppen zu erfassen und deren Ursachen zu erforschen. Es wurden drei für die Flachstahl-Industrie relevante Anwendungsgebiete definiert: Automobilbauteile, Leitungsrohre für Trink- und Abwassersysteme sowie Außenfassaden.

Als Entscheidungsgrundlage für die Auswahl der Automobilbauteile diente der Teilebaum des in der Automobilstudie ULSAB-AVC (Ultra Light Steel Auto Body – Advanced Vehicle Concepts) vorgestellten C-Class-Fahrzeuges. Es wurden bewusst solche Teile zur Analyse ausgewählt, die zurzeit zum Großteil nicht bzw. nicht mehr aus Stahl hergestellt werden. Bei den Rohren und Fassaden waren ganz ähnliche Gründe ausschlaggebend, da auch in diesen klassischen Absatzgebieten der Flachstahlindustrie seit längerem der massive Einsatz von Konkurrenzwerkstoffen zu beobachten ist.

Bei den Automobilbauteilen sind stark variierende Tendenzen zu erkennen. Während bei manchen Bauteilen der Werkstoff Stahl nahezu vollständig von Alternativwerkstoffen verdrängt wurde, stellt er in anderen Bereichen (z.B. Blattfeder) eindeutig die beste und kostengünstigste Lösung dar. Konkurrenz ist hier nicht durch andere Werkstoffklassen sondern vielmehr durch die Einführung von neuen Bauteilsystemen (Luftfederung) zu erwarten. Bei Karosserieanbauteilen (Kotflügel) zeigt sich, dass für große Stückzahlen Stahl nach wie vor die kostengünstigste und in der Fertigung am besten handhabbare Alternative darstellt, jedoch in diesem Bereich großer Druck durch Leichtbau- und Designanforderungen herrscht und somit Aluminium und diverse Kunststoffe speziell in Premiumfahrzeugklassen akzeptiert und auch gefordert werden. Regionsspezifisch lassen sich ebenfalls markante Unterschiede beobachten. So ist beispielsweise in Japan der Kraftstoffbehälter für PKW in Stahlausführung als Standard zu sehen, während in Europa noch fast ausschließlich Polyethylen hoher Dichte eingesetzt wird. Es bleibt vorerst noch abzuwarten, welchen Einfluss die 2004 in Kraft tretenden LEV II-Abgasvorschriften (und in weiterer Folge auch EU IV) auf den Materialeinsatz beim Tank haben werden.



In der öffentlichen und industriellen Wasserversorgung sowie Abwasserbeseitigung zeigt sich gegenwärtig insbesondere bei den Rohrleitungssystemen eine zunehmende Bedeutung von Kunststoffen, die seit Mitte der 30er Jahre zugenommen hat. Ein für Stahlrohre interessanter Einsatzbereich konnte im Siedlungswasserbau in der Trinkwasserversorgung für Druckwasserleitungen mittelgroßen Durchmessers ausgemacht werden. Die Ansprüche an Außenfassaden beschränken sich heutzutage nicht mehr ausschließlich auf die Erfüllung der technischen Anforderungen, vielmehr steht die ästhetische Anmutung der Gebäude im Vordergrund. Künstlerische Gestaltungsmöglichkeiten sollen genutzt werden, um dem Aussehen des Bauwerks eine

besondere Note zu verleihen und somit sein Umfeld zu prägen. In Abhängigkeit vom Gebäudetyp dominieren somit unterschiedliche Werkstoffe das Geschehen. Während Stahl bei Fabrik- und Werkstattgebäuden am häufigsten für die Fassade eingesetzt wird, wurden bei höherwertigen Gebäuden diesbezüglich Image-Defizite festgestellt. Da gezeigt werden konnte, dass sich Stahl in seinen unterschiedlichen Varianten hervorragend als Fassadenwerkstoff eignet, erscheint es notwendig, in diesem Bereich aktiv Aufklärungsarbeit vorzunehmen. Darüber hinaus gilt es zu berücksichtigen, dass Modeerscheinungen nicht zu vernachlässigende unbekannte Größen beim Fassadenbau darstellen, die jedoch nachhaltigen Einfluss auf die Werkstoffwahl ausüben und alle Werkstoffgruppen betreffen.

Das Forschungsvorhaben wurde an dem Materials Center Leoben GmbH (MCL), Leoben, dem Betriebsforschungsinstitut VDEh - Institut für angewandte Forschung GmbH (BFI), Düsseldorf, dem Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik (LWF), Universität Paderborn, und an der IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH, Dresden, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

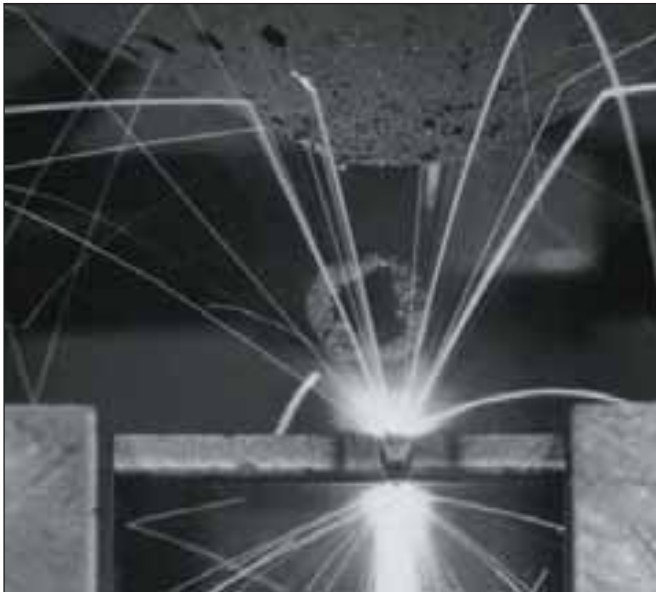
Der Forschungsbericht umfasst 95 Seiten und enthält 46 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 18,00 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 3-937567-03-8.

#### **4. Stahl-Symposium - Herstellung und schweißtechnische Verarbeitung von Grobblech (Tagungsband 750)**

„Herstellung und schweißtechnische Verarbeitung von Grobblech“ war das Thema des 4. Stahl-Symposiums am 18. März 2004 in Düsseldorf. 125 Teilnehmer, davon etwa die Hälfte aus der Anwenderindustrie, verfolgten und diskutierten die Vorträge der von der FOSTA - Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. und dem Werkstoffausschuss des Stahlinstituts VDEh gemeinsam durchgeführten Veranstaltung. Ihr Ziel war es, einen Überblick über die Eigenschaften moderner Stähle für Grobblech und besonders ihre schweißtechnische Verarbeitung in verschiedenen Anwendungsgebieten zu geben sowie Erfahrungswerte und Entscheidungshilfen für die Praxis zu vermitteln.

Grobbleche aus Stahl sind Bleche mit  $\geq 3$  mm Dicke, die üblicherweise in Dicken zwischen 8 und 250 mm geliefert werden. In seiner Begrüßung stellte der Vorsitzende des Vorstandes der Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V., Dr.-Ing. V. Schwich, die wesentlichen Anwendungsgebiete im Energie-, Mobil- und Konstruktionsbereich, die Absatzmärkte sowie die Entwicklung zu den heute üblichen hoch- und verschleißwiderstandsfähigen Stahlsorten für Grobblech heraus. Im Zusammenhang mit der Diskussion der Berichte über den Einsatz von Grobblech aus verschiedenen Stahlsorten unterstrich

der Vorsitzende des Werkstoffausschusses des Stahlinstituts VDEh, Dr.-Ing. I. von Hagen, die Bedeutung der geleisteten Entwicklungsarbeit in Stahl- und Schweißtechnologie zur Erfüllung der dargestellten spezifischen Anforderungen an Grobbleche.



Die im Tagungsband veröffentlichten Vorträge sind:

- Aktuelle Entwicklungen zur Herstellung von Grobblechen mit besonderer Schweißseignung
- Stahlsortenauswahl für geschweißte Konstruktionen – Hintergrund und Anwendung
- Erhöhte Produktivität durch weiterentwickelte Lichtbogen- und Strahl-Schweißverfahren
- Schweißzusätze für warmfeste und hochfeste Stähle
- Schweißtechnische Verarbeitung hoch- und verschleißfester Baustähle
- Schweißen von aus Grobblech gefertigten Rohren aus un- und niedriglegierten Stählen
- Verarbeitungserfahrungen mit hochfesten Stählen im Druckrohrleitungsbau für Wasserkraftwerke
- Potentiale und Erfahrungen beim Unterpulver-Dünndrahtschweißen von Grobblech
- Höchsthochste Feinkornbaustähle im Mobil- und Raupenkranbau
- Schweißen von Stählen für Offshore-Windenergieanlagen

Der Tagungsband umfasst 238 Seiten und enthält 196 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten, ISBN 3-935767-04-6.

## Veranstaltungen

### 4. Fachtagung Walzprofilieren

Nach der positiven Resonanz auf die letzte „Fachtagung Walzprofilieren“ im Jahr 2002 veranstaltet das Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen (PtU) der TU Darmstadt zusammen mit der FOSTA - Forschungsver-

einigung Stahlanwendung e.V. die „4. Fachtagung Walzprofilieren“ am 21./22.09.2004 in Darmstadt. Ziel dieser Tagung ist es, die Forschungsaktivitäten im Bereich der Walzprofilierertechnik vorzustellen, sowie aktuelle Trends, Entwicklungen und Problemstellungen aus der industriellen Praxis in einer Vortragsreihe zu präsentieren. Parallel dazu zeigen einige Unternehmen mit einem Stand aktuelle Produkte und Technologien. Auf diese Weise besteht für Sie die Möglichkeit, durch umfassende Information und regen Erfahrungsaustausch einen kompakten Überblick zu gewinnen.

Die Tagung richtet sich an Anwender und Anbieter der Walzprofilierertechnik, an Konstrukteure und Entwicklungsingenieure der Automobilindustrie, des Maschinenbaus und der Bauindustrie sowie andere Interessenten dieses Fertigungsverfahren.

Weitere Informationen finden sich unter: [http://www.ptu.tu-darmstadt.de/content/veranstaltungen/wapro\\_2004/index.html](http://www.ptu.tu-darmstadt.de/content/veranstaltungen/wapro_2004/index.html)

### Messe und mehr: Euroblech 2004 mit attraktivem Rahmenprogramm

„Prozesskette Blech“ – unter diesem Motto wird das Rahmenprogramm der EuroBlech 2004, die vom 26. bis 30. Oktober in Hannover stattfindet, erweitert. Am 27. und 28. Oktober finden auf der 18. Internationalen Technologiemesse für Blechbearbeitung jeweils von 9.00 Uhr bis 14.00 Uhr erstmals Workshops statt, die sich mit den Verarbeitungs- und Lackierprozessen von Blech befassen. Die Veranstaltung richtet sich u.a. an Verarbeiter von lackierten und unlackierten Blechen, an die Automobilindustrie und deren Zulieferer, an Unternehmen aus dem Bausektor und Anbieter von „Weißer Ware“.

Veranstalter der beiden Workshops sind die Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V. (DFO), Düsseldorf, der Carl Hanser Verlag, München sowie das Vincentz Network aus Hannover in Kooperation mit dem Industrieverband Blechumformung e.V. aus Hagen und der Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V., Düsseldorf.

### Stahlforum 2004

#### Stahl im maritimen Bereich

Am 18./19. November 2004 findet im CCD Congress Center Düsseldorf die gemeinsame Jahresveranstaltung vom Stahlinstitut VDEh und Wirtschaftsvereinigung Stahl statt. Auf dieser internationalen Veranstaltung unter dem diesjährigen Thema „Stahl - Feuer, Wasser, Erde, Luft“ trifft sich die Stahlindustrie mit ihren Kunden und Lieferanten sowie Repräsentanten aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft.