



BERICHTE

AUS DER ANWENDUNGSFORSCHUNG

Ausgabe 2/2003

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:

- Schieblingsanschlüsse
- Modulares Versorgungsmodul für den Wohnungsbau
- Leichtbau mit Stahlprofilen
- Zieheinrichtung für Presswerke
- Prozessintegriertes Lochen und Trennen
- Stahlschäume
- Halbwarmumformung
- Freigeformte leichte Stahlrohre
- Laserstrahlrichten von Sägeblättern
- Schattenmasken für Flachbildröhren
- Stahl im Vergleich zu Konkurrenzwerkstoffen
- Stanznieten von nichtrostendem Stahl
- Funktionsgerechte Stahloberflächen

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

Neuer Name:

FOSTA - Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V.

Aus sachlich überzeugenden sowie die Aufgaben und Tätigkeiten besser kennzeichnenden Gründen ist auf Vorschlag der Geschäftsführung und des Vorstandes sowie mit Zustimmung der Mitgliederversammlung die Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. in FOSTA - Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V. umbenannt worden.

Im Stahl-Zentrum fördert die Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V. satzungsgemäß die Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Anwendungstechnik von Eisen und Stahl. Dabei werden z. B. Forschungsprojekte bearbeitet, die im Wettbewerb mit anderen Werkstoffen neue Lösungen für den Stahleinsatz oder auch eine Resubstitution von Stahl erwarten lassen sowie eine Optimierung bestehender Verarbeitungstechniken zum Ziel haben. Zur Zeit werden 101 Projekte betreut. Die Finanzmittel zur Förderung der Forschungsprojekte stammen überwiegend aus der Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen, aber auch aus anderen Förderquellen wie der AiF, dem BMBF, dem Forschungsfonds für Kohle und Stahl (Nachfolge EGKS-Forschung) und dem eigenen Etat. Besonders hervorzuheben ist der Anteil der Industrie an der Förderung; sie brachte bisher nahezu 47 % der für die Projekte benötigten Finanzmittel in Form von Bar- und Sachleistungen auf und dokumentiert damit ihr großes Interesse an der Stahlanwendungsforschung.

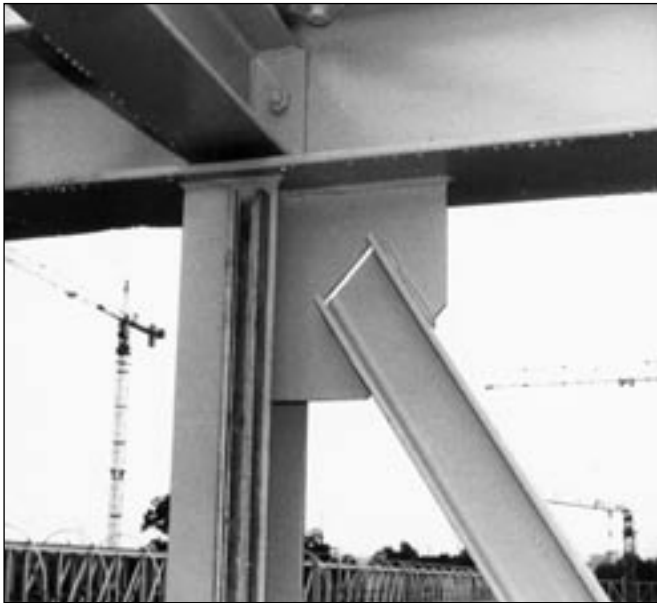
Zusätzlich zu der umfangreichen Projektarbeit ist die Verbreitung der Forschungsergebnisse in der Fachöffentlichkeit eine wichtige Aufgabe. Dazu führt die Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. verschiedene Vortragsveranstaltungen durch, auf die u.a. auch in dieser Ausgabe der „Berichte aus der Anwendungsforschung“ hingewiesen wird.

Forschungsvereinigung Stahlanwendung e. V.
im Stahl-Zentrum

FOSTA

Schieblingsanschlüsse in Fachwerkbindern unter nicht ruhender Beanspruchung (Projekt 488)

Eine im Stahlhochbau regelmäßig genutzte Methode zur Verbindung stabförmiger Tragelemente untereinander stellt der Knotenblechanschluß dar. Hierbei werden zwei oder mehrere in einer Ebene liegende Profile über ein Knotenblech miteinander verbunden. Die Profile werden über Schrauben oder Schweißnähte an das Blech angeschlossen.



Eine der Ausführungsvarianten ist der Schieblingsanschluß. In das Knotenblech werden Taschen zur Aufnahme der anzuschließenden Profile geschnitten, die Profile werden in die Taschen geschoben und anschließend mit dem Blech verschweißt. Die Schweißnähte können rundum oder auch nur seitlich ausgeführt werden.

Ziel des Forschungsvorhabens war es, für den Schieblingsanschluß mit nur seitlichen Schweißnähten das Verhalten unter zyklischer Belastung zu erfassen, um eine Bewertung hinsichtlich der Ermüdungsfestigkeitskurven des EC 3 zu ermöglichen.

In der Arbeit wurde ein plastisch dimensioniertes Knotenblech untersucht, dessen Geometrie so gewählt wurde, daß die dominierenden ermüdungsrelevanten Bereiche für möglichst viele baupraktische Ausführungen erfasst werden.

Die durchgeführten Versuchsreihen umfassten im Schweißzustand belassene Probekörper, spannungsarm geglühte Probekörper, verzinkte Probekörper, Knotenbleche mit eckig Ausschnitten sowie Knotenbleche mit Eckausrundungen in den Ausschnitten. Das Lastniveau der zyklisch zugschwellend beanspruchten Probekörper lag im Bereich von 60% bis 100% der

rechnerischen Gebrauchslast mit Bezug auf die gemessenen Materialfestigkeiten.

Das zur analytischen Ermittlung der Lebensdauer angewandte Verfahren umfasste die Anrissphase nach dem Örtlichen Konzept sowie den Rissfortschritt auf Basis der linear-elastischen Schwingbruchmechanik.

Sowohl die Versuche als auch die rechnerischen Lebensdauervorhersagen zeigten, daß der untersuchte Knotenblechanschluß für Konstruktionen unter vorwiegend nicht ruhenden Lasten hinsichtlich der geringen Beanspruchbarkeit nur bedingt geeignet ist. Der Knotenblechanschluß mit eckigen Blechausschnitten konnte nicht in einen Kerbfall nach EC 3 eingestuft werden. Für den Knotenblechanschluß mit den Eckausrundungen wurde eine Einstufung in den Kerbfall 40 vorgeschlagen.

Das Forschungsvorhaben (AiF-Nr. 12347 N) wurde vom Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik der Technischen Universität Darmstadt 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 140 Seiten und enthält 68 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-88-2.

Sanierungspotential einer Gebäudehülle (Projekt 440)

Im Zentrum dieses Projektes steht die Entwicklung eines Sanierungskonzeptes für ein Hochschulgebäude aus den 60er Jahren, konkret handelt es sich hier um das Maschinenbau-Gebäude an der RWTH Aachen. Dieses Objekt ist repräsentativ für eine große Anzahl von Verwaltungsgebäuden, die vor der ersten Energiekrise im Jahr 1974 errichtet wurden.

Die Fassaden dieses Gebäudes sind dringend sanierungsbedürftig. Hinsichtlich ihrer energetischen Eigenschaften sind sie weit von den heute gültigen Standards entfernt, was sich in hohen Energiekosten niederschlägt. Weiterhin führen die unzureichenden bauphysikalischen Eigenschaften in Verbindung mit der maroden Heizungs- und Lüftungstechnik dazu, dass in weiten Teilen des Jahres die Raumbedingungen unbehaglich sind.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden nun verschiedenen Sanierungskonzepte vorgeschlagen und insbesondere hinsichtlich Energieverbrauch und Behaglichkeit miteinander verglichen.

Besonderes Augenmerk wird dabei auf die Varianten mit einer Doppelfassade gerichtet, die über ein vorgehäng-

tes Stahltragwerk am Gebäude montiert wird. Diese Lösung bietet folgende Vorteile:

- Installation eines effizienten und witterungsgeschützten Sonnenschutzes
- Verzicht auf Lüftungsanlage an lärmexponierten Fassadenbereichen
- Natürliche Nachtlüftung zur Minderung sommerlicher Temperaturspitzen
- Verminderung der Eingriffe in die Bausubstanz, ggf. sogar Beibehaltung der vorhandenen Fassade

Die Untersuchung erfolgte einerseits experimentell, indem Testräume exemplarisch mit Doppelfassaden in unterschiedlichen Varianten ausgestattet wurden, andererseits wurden Simulationen durchgeführt, um die Wirkungen hinsichtlich Komfort und Energieverbrauch rechnerisch zu ermitteln.

Als Ergebnis wird eine Konstruktion vorgestellt, die sowohl in ihrer statischen Funktion als auch hinsichtlich der bauphysikalischen Eigenschaften für eine Sanierung derartiger Gebäudetypen empfohlen werden kann.

Das Forschungsvorhaben wurde am Lehrstuhl für Stahlbau und dem Lehrstuhl für Wärmeübertragung und Klimatechnik der RWTH Aachen durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 64 Seiten und enthält 66 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 18,00 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-95-5.

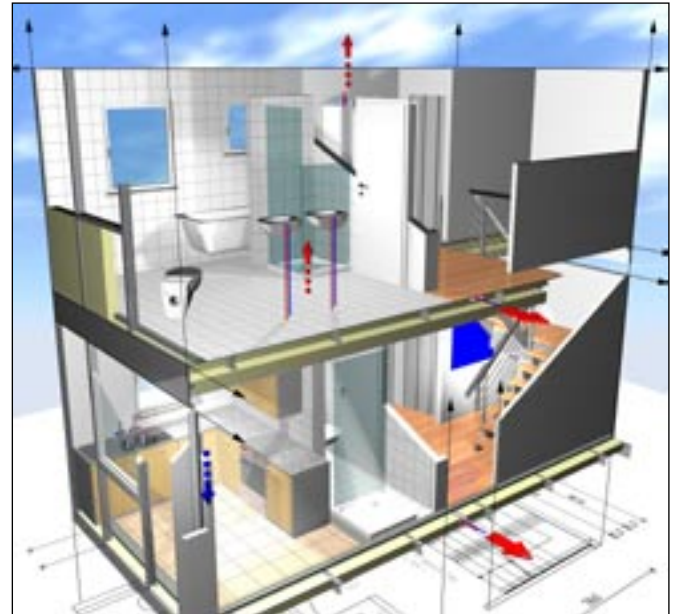
Entwicklung eines industriell hergestellten Versorgungs- und Technikmoduls für mehrgeschossige Einfamilienhäuser (Projekt 434)

Konventionell gebaute Häuser ebenso wie Fertighäuser haben in der Regel haustechnisch ähnliche Gebäudebestandteile. Hierzu gehören z. B. die Energieversorgung mit Strom und Gas, die Heizungstechnik, die Wasserver- und entsorgung, sanitäre Einrichtungen, Kommunikationstechniken sowie Treppenanlagen und optional zusätzlich ein Aufzug. Ziel des Forschungsvorhabens war die Konzentration dieser Techniken in einem so genannten Versorgungs- und Technik (VT)-Modul für einen möglichst universellen Einsatz. Exemplarisch sollte ein für die Serienherstellung geeignetes und auf individuelle Gegebenheiten anpassbares Produkt entwickelt und hergestellt werden.

Ausgangspunkt hierfür war die im Modulbau erprobte, kostengünstige und qualitativ hochwertige Stahlrahmenbauweise als statisch tragende Konstruktion. In einer intensiven Planungsphase wurden vorhersehbare

Anforderungen zusammengetragen und in einem Bauplan ausgearbeitet.

Statische Berechnungen zeigten, dass diese VT-Module bei bis zu 5-geschossigen Häusern kompatibel übereinander gesetzt werden können. Die Konzeption geht von einer konsequenten Trennung der VT-Module von den übrigen Räumen im Gebäude aus. Alle Schnittstellen sind weitestgehend standardisiert und steck- oder schraubbar ausgeführt. Sie lassen sich leicht mit den in konventioneller Bautechnik, Raummodul- oder Holzfertigbauweise errichteten Gebäudeeinheiten verbinden.



Bei der Modernisierung von mehrgeschossigen Altbauten können speziell für den Einsatz konzipierte VT-Module an den Bestand angedockt werden. Ein wesentlicher Vorteil besteht darin, dass z. B. die nachträgliche Aufrüstung eines Gebäudes mit einem Aufzug sehr leicht möglich ist, ohne in den Gebäudebestand wesentlich einzugreifen. Durch die Wahl der entsprechenden Stützhöhen ist relativ einfach eine Anpassung an die vorhandenen unterschiedlichen Geschoßhöhen möglich. Durch die entsprechende Wahl der Baustoffe für die Fassadengestaltung ist eine wahlfreie Anpassung an den Bestand möglich.

Durch die Ergebnisse dieses Projektes können vor allem die Planer und Architekten auf ein Modul zurückgreifen, das ein hohes Qualitätsniveau hat, die Bauzeit verkürzt und die Bauphase unabhängiger von Witterungseinflüssen macht.

Das Forschungsvorhaben wurde von der ALHO Systembau GmbH, Morsbach, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 66 Seiten und enthält 35 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-71-8.

Tragverhalten von Wandelementen für den Wohnungsbau in Stahlprofileichtbauweise (Projekt 436)

Die Ständerbauweise mit Kaltprofilen ist im nordamerikanischen und skandinavischen Raum unter der Bezeichnung „Cold-Formed-Steel-Framing“ seit einigen Jahren sehr erfolgreich. Im Unterschied zu dem bekannten Holzrahmenbau bestehen die Decken- und Wandscheiben aus tragenden Kaltprofilen, die in einem Raster von 40 bis 80 cm angeordnet werden sowie einer beidseitigen Beplankung. Die Blechdicke der Profile beträgt in der Regel 1,0 bis 2,0 mm. Durch die Verbindung der Kaltprofile mit der Beplankung entsteht eine elastische Verbundkonstruktion, die sogenannte Tafel. Analog zum Holzrahmenbau kann die Aussteifung der Gebäude durch diese Tafeln als Decken- oder Wandscheiben erfolgen. Eine Wandtafel wird dann sowohl durch Vertikal- als auch durch Horizontallasten aus der Deckenscheibe beansprucht. Der Aufbau der Wandtafeln ist identisch mit dem von leichten Trennwänden. Die Ständer sind C-Profile, die in die Boden- und Deckenprofile mit U-Querschnitt gestellt werden. Die Beplankung wird mit selbstbohrenden Schrauben auf der stählernen Unterkonstruktion befestigt.

Auf der Grundlage von mehreren Versuchsreihen wurde ein Rechenmodell für das Tragverhalten von Wandtafeln aus Kaltprofilen und beidseitiger Beplankung entwickelt. Während in der ersten Versuchsreihe die Grenzhorizontalkraft der Tafeln von 1,25 m Breite und 2,60 m Höhe mit unterschiedlichen Beplankungen ermittelt wurde, ist in der anschließenden Versuchsreihe das Tragverhalten unter zusätzlich wirkenden Vertikallasten untersucht worden. Die Verbindung Kaltprofil-Beplankung mit selbstbohrenden Schrauben ist der wichtigste Parameter bei der Analyse des Tragverhaltens der Wandtafel. In einer dritten Versuchsreihe wurden deshalb die Grenzkraft und Last-Verschiebungskurven dieser Verbindung ermittelt.

Es wurde ein Bemessungsverfahren hergeleitet, das mit einer einfachen Handrechnung die Ermittlung der aufnehmbaren Horizontallasten ermöglicht. Gleichzeitig konnte gezeigt werden, daß bei einer Beanspruchung der Wandtafel durch Vertikal- und Horizontallasten die Stabilisierung der druckbeanspruchten Kaltprofilständer in Wandebene sichergestellt ist.

Ein Versagen der untersuchten Kaltprofile in Wandebene kann ausgeschlossen werden. C-Profile mit den im Wohnungsbau üblichen Abmessungen müssen demnach nur auf Biegeknicken aus der Wandebene nachgewiesen werden. Bei einem Einsatz dickwandigerer Kaltprofile muss allerdings untersucht werden, ob die

Verbindungsmittel die auftretenden Umlenkkräfte abtragen können.

Als Fazit kann daher festgehalten werden, dass Wandtafeln mit Kaltprofilen und beidseitiger Beplankung als Aussteifungssystem sowohl zur Abtragung von Horizontallasten aus der Deckenscheibe als auch zur Stabilisierung der Kaltprofile hervorragend geeignet sind. Eine unentbehrliche Grundlage für Aussagen über das Tragverhalten dieses Verbundbauteils ist die Kenntnis über das Lastverschiebungsverhalten der Verbindung Kaltprofilbeplankung.

Das Forschungsvorhaben wurde am Institut für Stahlbau und Werkstoffmechanik, Technische Universität Darmstadt, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 140 Seiten und enthält 131 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-84-X.

Entwicklung einer Zieheinrichtung zur Investitionsreduktion im Presswerk (Projekt 376 / S 437)

Automobilunternehmen stehen auch bei der Fertigung von Nischenfahrzeugen wegen der kleinen Stückzahlen unter hohem Kostendruck. Die notwendigen Blechformteile mit weniger als 100 Stück pro Tag sind jedoch mit Großteilstufenpressen nicht wirtschaftlich herzustellen. Deshalb war in dem Forschungsvorhaben ein neues Konzept für eine gewichts- und kostenreduzierte Pressenanlage zu erarbeiten und zu erproben.

Im Rahmen einer interaktiven Zusammenarbeit zwischen Forschungsstelle, Pressenherstellern und Anwendern wurde eine solche Umformeinheit entwickelt und gebaut. Probeabpressungen erfolgten mit Hilfe eines Tiefziehwerkzeugs für die erste Ziehstufe eines Tür Außenblechs. Dabei standen zunächst die Überprüfung des Genauigkeitsverhaltens der Umformeinheit und die Erfassung der dafür verantwortlichen Einflussgrößen sowie die elastischen Wechselwirkungen während des Tiefziehens im Vordergrund der Untersuchungen. Aussagen zur Maßhaltigkeit und Oberflächenqualität der Bauteile lieferte ein Vergleich zwischen den gefertigten Türblechen und der Originaltür aus einer Großteilstufenpresse. Daneben wurde ein geeignetes FEM-Simulationsmodell für die Umformeinheit generiert und mit den Versuchsergebnissen verglichen. An Hand dieses Vergleichs konnten die Messergebnisse der Genauigkeitsprüfung interpretiert und für Verbesserungen genutzt werden.

Mit den Forschungsergebnissen wurde nachgewiesen, dass sich mit dem neuen Pressenkonzept Blechformteile in Außenhautqualität herstellen lassen. Die von den Pressenherstellern und Anwendern geforderten

Genauigkeitskenngrößen werden eingehalten und zum Teil übertroffen. Die Presse ist auf Grund ihres geringen Gewichts mobil einsetzbar, ohne dass mit Qualitätseinbußen gerechnet werden muss.

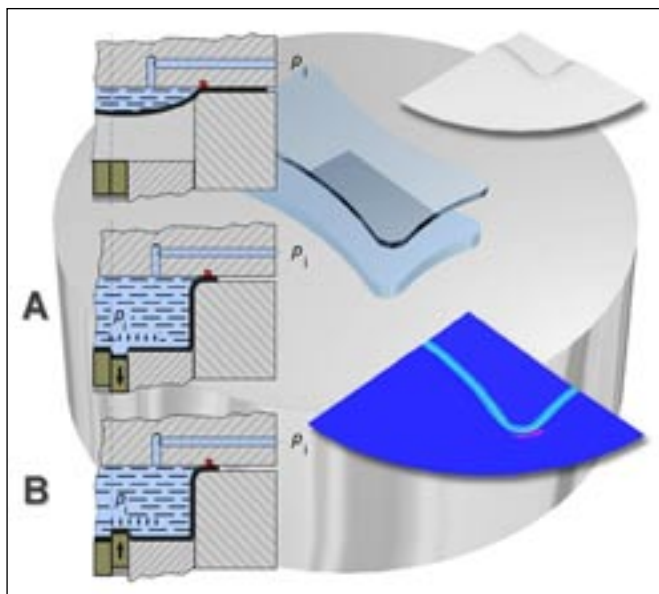
Die Anwendung dieses neuen Typs einer gewichts- und auch preisgünstigeren Pressenanlage zielt auf die Herstellung von geringen Stückzahlen, zum Beispiel im Takt des Bedarfs an einem Produktionsband. Die hohe lokale Flexibilität erlaubt eine kostenoptimierte Anpassung an neue Produktionsbedingungen. Mit der Neuentwicklung lassen sich auch kleine Produktionsserien wirtschaftlich herstellen.

Das Forschungsprojekt wurde am Lehrstuhl für Umformtechnik Gießereiwesen, Technische Universität München, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Industrieforschung, Köln.

Der Forschungsbericht umfasst 142 Seiten und enthält 70 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-47-5.

Prozeßintegriertes Lochen und Trennen bei Hochdruckumformprozessen (Projekt 446)

Bei der wirkmedienbasierten Hochdruckumformung von Blechen, Rohren und Profilen aus Stahl können in den Prozessablauf Lochungs- und Trennoperationen integriert werden. Die industrielle Praxis zeigt indes, daß die dabei erreichte Prozesssicherheit und Qualität bislang noch unbefriedigend ist. Aufgabe des vorliegenden Forschungsprojektes war die Entwicklung praxistauglicher Verbesserungen.



Im Vordergrund der theoretischen und experimentellen Untersuchungen stand der Einsatz von beweglichen Werkzeugelementen (Lochstempel), deren stirnseitige Profilierung, ihre zeitliche Steuerung sowie die gezielte

Beeinflussung der Hydroform- Prozessparameter. Dabei kam es darauf an, mit unterschiedlichen Stahlwerkstoffen und -dicken eine über den Umfang gleichmäßige Lochung zu erzielen und den Butzenabriss im Hinblick auf Geometrieinflüsse mittels charakteristischer Durchbrüche unterschiedlicher Komplexität zu optimieren.

Aus den aufgezeichneten Prozessdaten Stempelkraft, Stempelweg bzw. -position und Wirkmediendruck wurden Hinweise zum Prozessablauf gewonnen, insbesondere über die Vollständigkeit der jeweiligen Lochoperation und deren zeitliche Ausprägung. Ermittelt wurden außerdem Arbeitsbereiche für den erforderlichen Wirkmediendruck und optimale Stempelgeschwindigkeiten. Für verschiedene Durchbruchgeometrien wurde mit Hilfe einer geeigneten Profilierung der zur Lochung erforderliche Wirkmediendruck abgesenkt und ein über den Umfang gleichmäßiger Butzenabriss mit hoher Konturgenauigkeit hinsichtlich Lochabmessungen und Grathöhen erreicht.

Die gewonnenen neuen Erkenntnisse über den Prozessablauf insbesondere zum optimalen Zeitablauf von Stempelkraft und -position sowie zur Profilierung von Hilfsstempeln werden den Anwendern von wirkmedienbasierten Umformverfahren direkt zugute kommen. Damit wird eine prozesssichere integrierte Herstellung hochqualitativer Durchbrüche in Bauteilen aus Stahl möglich.

Das Forschungsvorhaben wurde am Lehrstuhl für Umformtechnik der Universität Dortmund und der Daimler-Chrysler AG, Werk Hamburg, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 162 Seiten und enthält 184 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-74-2.

Entwicklung von Technologien zur Herstellung von Stahlschäumen (Projekt 431)

Das Forschungsvorhaben hatte die Entwicklung und Evaluierung geeigneter Verfahren für die Herstellung poröser Stahlwerkstoffe auf pulver- und schmelzmetallurgischer Basis zum Ziel.

Im ersten Teilvorhaben wurden zwei verschiedene pulvermetallurgische Technologien untersucht, das Treibmittelverfahren und das Platzhalterverfahren. Beim Treibmittelverfahren wird ein Modellwerkstoff aus einer Mischung von Eisenpulver und Kohlenstoff (2,5 %) sowie dem Treibmittel Strontiumcarbonat (0 bis 0,5 %) hergestellt. Durch Strangpressen der Pulvermischung wird eine Verdichtung auf 97 bis 99 % der theoretischen Dichte erreicht. Eine Umformung des aufschäumbaren Halbzeugs durch Warmwalzen ist möglich und zeigt keinen signifikanten Einfluss auf die Eigenschaften der

daraus hergestellten Schäume. Induktives Aufheizen des so hergestellten Halbzeugs bis in den teilflüssigen Phasenbereich bewirkt eine Zersetzungsreaktion des Treibmittels unter Freisetzung von Kohlendioxid CO_2 . Das freiwerdende Gas führt zur Porenbildung, und nach dem Abkühlen weisen die Werkstoffe Porositäten bis zu 64 % auf. Das Treibmittelverfahren ist zur Fertigung endformnaher Bauteile geeignet, wobei noch weiterer Entwicklungsbedarf für die Herstellung geeigneter Schäumformen besteht. Beim Platzhalterverfahren wird ein nichtrostendes Stahlpulver mit einem Kunststoffgranulat („Platzhalter“) gemischt und verdichtet, wobei die Platzhalter in einem thermischen und/oder chemischen Austreibungsprozess wieder entfernt werden. Dadurch werden offenporöse Stahlschäume mit einer Porosität von bis zu 90 % hergestellt. Bei der Verdichtung und Formgebung können verschiedene Verfahren angewandt werden, z.B. axiales Pulverpressen, Warmpressen, Kaltisostatpressen und sogar ein modifiziertes Metallpulver-Spritzguss-Verfahren. Die Auswahl des geeigneten Verfahrens ist abhängig von der Bauteilgeometrie, der Porosität des Bauteils sowie der zu fertigen Stückzahl. Zum Beispiel wurden durch Kaltisostatpressen und einer anschließenden Wärmebehandlung Filterpatronen mit 62 mm Durchmesser und 65 mm Länge mit einer offenen Porosität von 60 % hergestellt.



Im zweiten Teilvorhaben wurde zunächst eine schmelzmetallurgische Herstellungsrouten für offenporige Stahlschäumen untersucht. Das ausgewählte Verfahren basiert auf dem Umgießen von mineralischen Platzhaltern. Bei dem Prozess wird Gießereisand mit organischem Bindemittel zu kugelförmigen Platzhaltern pelletiert, anschließend in einer Gussform auf 500 °C erwärmt und mit einer überhitzten Metallschmelze umgossen. Durch die Gießhitze zerfällt der organische Binder, so dass der Gießereisand nach dem Erstarren mechanisch aus dem Gussstück entfernt werden kann. Es lassen sich

mit diesem Verfahren offenporigen Metallschäume mit 2 bis 5 mm Porengröße und Dichten zwischen 2,8 und 3,4 g/cm^3 herstellen. Im Laufe der Untersuchungen zeigten sich einige grundsätzliche Verfahrensbeschränkungen, die diese Methode als ungeeignet zur Herstellung von feinporigen Stahlschäumen erscheinen lässt.

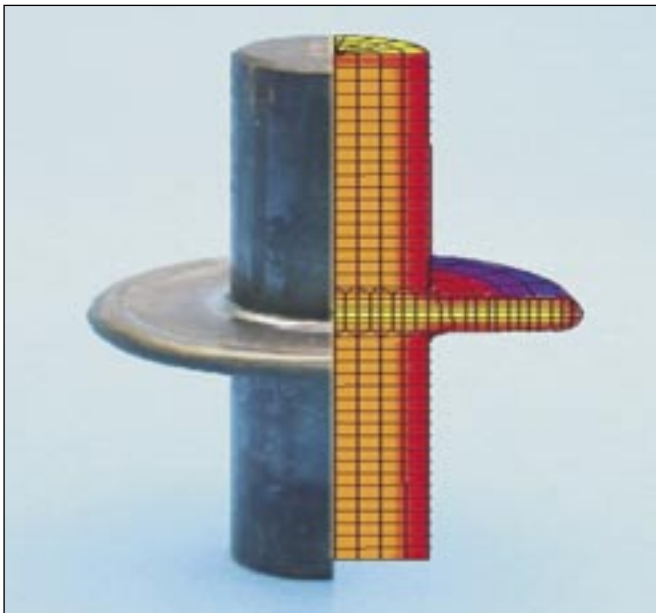
Aus diesem Grund wurde ein alternatives Herstellungsverfahren zum Erreichen der formulierten Ziele evaluiert: das SchlickerReaktionsSchaumSinter (SRSS)-Verfahren. Mit diesem Verfahren können offenporige Metallschäume aus einer Vielzahl verschiedener Eisen- und Stahlpulver sowie hochschmelzender Metalle und Legierungen als Basismaterial dargestellt werden. Die Schaumgrünlinge werden bei Raumtemperatur mit geringem apparativen Aufwand hergestellt. Aus einem feinen Metallpulver (Teilchengröße zwischen 50 und 150 μm) und einem Lösungsmittel, beispielsweise Wasser oder Alkohol, wird ein Schlicker hergestellt, eventuell unter Beigabe eines suspensionsstabilisierenden Dispergiermittels. Dieser Schlicker wird mit konzentrierter Phosphorsäure als Bindemittel versetzt. In der Suspension finden dann zwei parallel ablaufende Reaktionen statt, die zur Bildung eines stabilen Schaumgrünlings führen. Zum einen entsteht bei der chemischen Reaktion zwischen Metall und Säure Wasserstoff, der ein Aufschäumen des Schlickers bewirkt. Zum anderen bildet sich ein Metallphosphat, das die Aufgabe eines Bindemittels übernimmt und zum „Einfrieren“ der Schaumstruktur führt. Während des Trocknens des Grünlings bei Raumtemperatur wandelt sich die zunächst geschlossenporige Struktur durch Verdunsten des Lösungsmittels in eine offenporige. Der Grünling wird in sauerstofffreier Atmosphäre zu einem offenporigen Metallschaum gesintert. Es können Schäume mit absoluten Dichten zwischen 1,0 und 2,5 g/cm^3 und mit Porendurchmessern zwischen 0,01 und 5,0 mm dargestellt werden. Die SRSS-Stahlschäume weisen gute strukturelle sowie funktionelle Eigenschaften auf. Besonders in Bereichen, in denen eine gute Durchströmbarkeit und eine hohe spezifische Oberfläche gefordert werden, wie in Filterelementen, Katalysatorträgern oder Bauteilen für die Schwitzkühlung, sind Anwendungen vorstellbar. Das SRSS-Verfahren ist für eine große Bandbreite von Matrixmaterialien wie Reineisen, verschiedene unlegierte und hochlegierte Stähle, Nickel, Kupfer und Zink verwendbar.

Das Forschungsvorhaben wurde am Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM), Bremen, sowie am Institut für Eisenhüttenkunde (IEHK) der RWTH Aachen, im Rahmen des BMBF-Institutsverbundprojektes „Entwicklung von Technologien zur Herstellung von Stahlschäumen“ (Förderkennzeichen 03N3061), mit finanzieller Förderung durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen, durchgeführt.

Der Forschungsbericht umfasst 96 Seiten und enthält 104 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-90-4.

Prozessgrundlagen für die Halbwarmumformung wellenförmiger Teile mit weit auskragenden Formelementen (Projekt 452)

Die Halbwarmumformung von Stahlwerkstoffen ist ein Hochleistungsverfahren zur near-net-shape-Fertigung von hochbeanspruchbaren (Sicherheits-)Bauteilen. Da die Grundlagen zur Gestaltung der komplizierten Werkzeugtechnik sowie zur Prozessführung bisher nur wenigen Experten zugänglich sind, ist die industrielle Anwendung der Halbwarmumformung noch auf eine geringe Anzahl von Unternehmen und ein enges Bauteilsortiment begrenzt.



Gegenstand des Forschungsvorhabens waren experimentelle und numerische Untersuchungen zu Prozessgrundlagen der Halbwarmumformung. Diese Untersuchungen wurden am Beispiel des Querfließpressens von Getriebewellen-Modellbauteilen durchgeführt. Weiterhin erfolgte der Aufbau eines allgemein gültigen numerische Prozessmodells zur Unterstützung der Planung und Durchführung von Halbwarmumformprozessen. Abschließend wurde das numerische Prozessmodell auf eine andere Bauteilform bzw. eine andere Umformoperation zur Erschließung weiterer Bauteilsortimente aus Stahl für die Halbwarmumformung angewendet.

Es wurden werkstoff- sowie verfahrensbezogene Grundlagen untersucht. Dafür sind entsprechende Modelltests (Warmstauchversuch, Warmeinpresstest, Querfließpressen von rotationssymmetrischen Bundens) für die Bedingungen der Halbwarmumformung modifiziert und erfolgreich verifiziert worden. Die Gestaltung der Versuchsbedingungen orientierte sich strikt an

den Bedingungen in der industriellen Fertigung, deren Erfassung und Analyse bei einem Projektpartner der Schmiedeindustrie vorgenommen werden konnte. Aus der Analyse der Produktionsbedingungen und den Ergebnissen der Laborversuche, insbesondere zu den Temperaturzuständen an Werkzeug und Werkstück, wurden Hinweise für die Werkzeuggestaltung und die Prozessführung abgeleitet. Die Wirkungen werkstoff-, werkzeug- und verfahrensseitiger sowie tribologischer Prozessparameter auf den Verlauf der Formänderung sowie die Verfahrensgrenzen konnten beschrieben werden. Auf der Basis der Grundlagenversuche wurde ein leistungsfähiges numerisches Prozessmodell für die Halbwarmumformung entwickelt und bereitgestellt.

Die Eignung der Modelltests für zielgerichtete Prozessuntersuchungen sowie die Anwendbarkeit des numerischen Modells bei der Planung neuer Halbwarmumformprozesse konnten durch die rechnergestützte Auslegung und anschließende Fertigung eines Industriebauteils mit einer alternativen Geometrie, einer Schaltwelle mit einem einseitigen Nocken, nachgewiesen werden. Durch die Bereitstellung von Methoden und Gestaltungsrichtlinien wurden mit dem Forschungsvorhaben die Grundlagen für eine schrittweise Erschließung neuer Bauteilsortimente aus Stahl für die Halbwarmumformung geschaffen.

Das Forschungsvorhaben wurde am Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik, Chemnitz und dem Lehrstuhl für Fertigungstechnologie, Universität Erlangen-Nürnberg, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 130 Seiten und enthält 99 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-91-2.

Untersuchungen zur Herstellung von leichten Stahlrohren mittels Wirkmedienumformung (Projekt 457)

Rohre und ihre Herstellung unterliegen in der Regel sehr strengen Anforderungen. Allerdings sind nicht für alle Anwendungsmöglichkeiten hohe Qualitätsmaßstäbe gerechtfertigt. Ziel des vorliegenden Forschungsprojektes war die Entwicklung eines Fertigungsverfahrens zur Herstellung eines leichten rohrförmigen Stahlschlauches mit geringen Anforderungen an die Querschnittsgenauigkeit, Belastbarkeit und Standzeit. Einsatzmöglichkeiten werden z.B. bei der Wasserver- oder Entsorgung in bestimmten Notfällen und für kurze Verwendungszeiten sowie beim Brandschutz gesehen. Durch niedrige Herstellungs-, Transport- und Verarbeitungskosten gegenüber anderen möglichen Verfahren soll ein sehr günstiges Preis-Leistungsverhältnis erreicht werden.

Zur Herstellung eines für derartige Zwecke geeigneten Stahlschlauches wurden folgende Arbeitsschritte entwi-

ckelt. Bandstahl wird mittels Gleitziehbiegen in vier Stufen beidseitig zur Mitte hin zu einem Band mit doppelter Dicke umgeformt. Anschließend erfolgt eine Rollnahtverschweißung mit einem Stumpfstoß. Hierfür wurde eine kontinuierlich arbeitende Anlage für eine Bandbreite bis zu 500 mm und bis zu 1,2 mm Dicke entworfen und realisiert. An ihrem Beginn wird das Band vom Coil abgerollt, anschließend umgeformt und verschweißt. Am Ende erfolgt das Aufrollen des Doppelbandes mittels einer Haspel. Sie übernimmt auch den gesamten Bandzug durch die Anlage. Die Konfektionierung des so erzeugten Vormaterials in die später benötigten Längen und das Anbringen der Anschlüsse für die Ausformung zum Rohr mittels Wirkmedium (flüssig oder gasförmig) kann anschließend, aber auch erst am Einsatzort erfolgen.

Auf der Prototypanlage wurde Vormaterial für geschweißte Doppelrohre in einem kontinuierlichen Verfahren bis zu einer Länge von 50 m hergestellt. Die Längenbegrenzung ist anlagen- und nicht verfahrensbedingt. Durch Spalten des Vormaterials ist mit einfachen Mitteln bei diesem Verfahren auch die gleichzeitige Herstellung von Vormaterial für zwei Rohre gleicher Länge möglich. Die Einsatzmöglichkeit z.B. einer sich unter Wasserdruck selbst ausrollenden Feuerlöschschnecke zu einem Löschspieß für Brandfälle wurde an Materialdicken von 0,32 und 0,5 mm nachgewiesen. Für die Verwendung als Transportleitung kann das Vormaterial für den Stahlschlauch gegebenenfalls mit dem zu transportierenden Medium vor Ort aufgeblasen werden.

Im Rahmen der Forschungsarbeiten wurde damit ein preiswertes und effektives Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung eines geschweißten, wirkmediengeformten rohrförmigen Stahlschlauches entwickelt und zur Prototypenreife gebracht. Das Verfahren bietet sich vor allem dann an, wenn die Qualitätsanforderungen an das Produkt gering sind und wegen kleiner Losgrößen eine Rollprofilierung zu kostenaufwendig ist. Anwendungsmöglichkeiten werden vor allem in Notfällen beim Transport von Wasser, bei der Bekämpfung von Brandherden, bei der Erstellung von Notbrücken oder schwimmfähigen Pontonsegmenten aber auch im Baubereich z. B. als verlorene Schalung und für Installationskanäle gesehen.

Das Forschungsvorhaben wurde von der FQZ Oderbrücke, Eisenhüttenstadt und der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 70 Seiten und enthält 90 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 18,00 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-63-7.

Gespannte und geformte Schattenmasken aus Stahl mit 36% Ni für großformatige und flache Bildröhren (Projekt 551)

Moderne Fernsehgeräte werden aus Gründen des Designs und zur Verbesserung des Sehkomforts mit immer größeren und flacheren Bildschirmen entwickelt. Die klassische Elektronenstrahlbildröhre ist in diesem Zusammenhang einem verstärkten Konkurrenzdruck durch neue Systeme ausgesetzt. Trotz eines hohen Gewichtes und einer relativ großen Bautiefe besitzt die Elektronenstrahlbildröhre auf dem TV - Markt aktuell noch einen sehr hohen Anteil. Dies ist auf den Preisvorteil und auf qualitative Vorteile gegenüber der Plasma- oder Flüssigkristalltechnologie zurückzuführen. Zukunftsweisend für die weitere Anwendung von Elektronenstrahlröhren wird die Entwicklung des HDTV (High Definition Television) sein, womit derzeit die höchste Bildqualität realisiert wird.



Stahl ist für den Einsatz in Fernsehgeräten seit Beginn der Entwicklung von Bildröhren weit verbreitet und hat sich für wesentliche Bauteile, wie beispielsweise die Schattenmaske, als idealer Werkstoff durchgesetzt. Die Aufgabe der Schattenmaske besteht in der Fokussierung des Elektronenstrahls auf der Mattscheibe, im Abtransport von lokal entstehender Wärme und in der Abschirmung des Erdmagnetfeldes; sie ist entscheidend für die Qualität der Bildwiedergabe. Die qualitative Entwicklung der Fernseher hat dazu geführt, dass zunehmend Eisen-Nickel-Werkstoffe mit einem Massenanteil von ca. 36 % Ni (sogenannter Invar-Stahl) für Schattenmasken zur Anwendung kommen. Gegenüber unlegierten Stählen zeigen diese Werkstoffe im technologisch bedeutsamen Bereich zwischen 20 und 100°C nahezu keine thermische Dehnung. Eine Verschiebung der in der Schattenmaske eingeätzten Löcher aufgrund der Er-

wärmung durch die Elektronenstrahlen gegenüber den bilderzeugenden Leuchtpunkten wird somit verhindert und eine hohe Bildqualität sichergestellt. Stahl ist für diese High-Tech-Anwendung zur Befriedigung höchster Ansprüche an die Bildqualität unverzichtbar.

Die Anforderungen an den Schattenmaskenwerkstoff haben sich deutlich erhöht. In dem durchgeführten Forschungsvorhaben wurde unter Mitarbeit von Stahlherstellern, Weiterverarbeitern, Ätzbetrieben und Bildröhrenherstellern eine Produkt- und Prozessentwicklung für Schattenmasken aus Invar-Stahl betrieben, mit dem Ziel, das zukünftige Anforderungsprofil für großformatige, flache Schattenmasken zu erfüllen.

Es wurde deshalb zunächst eine Bewertung der wichtigsten Einflussgrößen in der komplizierten Prozesskette Stahlhersteller-Bildröhrenproduzent vorgenommen. Anhand von Laborschmelzen erfolgte eine Legierungsoptimierung. Wichtige Fertigungsparameter wurden variiert und in Bezug auf die relevanten Eigenschaften der Schattenmasken bewertet.

Über ein grundlegendes Verständnis der wesentlichen, die Produktqualität unmittelbar beeinflussenden Fertigungsparameter sowie metallphysikalische Untersuchungen wurden für die zwei Bildröhrentypen TRUE FLAT und REAL FLAT jeweils der Werkstoff sowie der Fertigungsweg definiert. Im Vergleich zum asiatischen Wettbewerb konnte ein Werkstoff entwickelt werden, der bei gleichen technologischen Eigenschaften aufgrund des gefundenen Legierungskonzeptes einen erheblichen Preisvorteil bietet.

Das Forschungsvorhaben wurde vom Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen und von der ThyssenKrupp VDM GmbH Werdohl, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 118 Seiten und enthält 57 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-92-0.

Entwicklung eines laserstrahlgestützten Verfahrens zum Richten und Spannen von Bauteilen in der Anwendung für Sägeblätter aus Stahl mit höherer Randschichthärte (Projekt 510)

Kreissägeblätter bestehen aus dem Schneidentragkörper (Stammbblatt) und den daran befestigten Schneidteilen. Für die Schneidentragkörper werden Werkzeugstähle mit einer über den Querschnitt konstanten Härte von 38 bis 46 HRC verwendet. An sie werden als Schneidteile zur Holz- und Holzwerkstoffbearbeitung vorwiegend Hartmetallzähne durch Löten, zur Steinbearbeitung Diamantsegmente durch Löten und Laser-

strahlschweißen befestigt. Beim Einsatz der Sägeblätter bestehen die Forderungen nach einer engen Schnittfuge und einem stabilen Blattverhalten. Diesen Forderungen wird durch den Einsatz steiferer Stammbblätter und durch die Einstellung eines gezielten dynamischen Verhaltens der Schneidteile Rechnung getragen.

Eine Verringerung der Schnittfugenweite und stabiles Blattverhalten durch steifere Stammbblätter wurde durch die Verwendung einsatzgehärteten Vormaterials erreicht. Es wurden die Stahlsorten 13CrMo4-5 (1.3566) und 14NiCr14 (1.5752) mit niedrigem Kohlenstoffgehalt eingesetzt und einsatzgehärtet. Aufgrund der hohen Randschichthärte von bis zu 60 HRC ist die zum Spannen und Richten erforderliche mechanische Umformung nur durch erhöhten Aufwand möglich, so dass der Richt- und Spannungsvorgang durch andere Verfahren, z. B. durch eine lokale kurzzeitige Erwärmung erfolgen muss. Mit dem Verfahren des Laserstrahlrichtens konnten in Vorversuchen oberflächenrissfreie Umformungen erstellt werden. Somit wurde die generelle Eignung des Laserrichtverfahrens nachgewiesen.

Die Risiken des Verfahrens liegen darin, dass der komplexe Wärmebehandlungsprozess des Einsatzhärtens der Bleche an das Anforderungsprofil der Kreissägeblätter angepasst werden muss, ohne zu übermäßigem Verzug der Bauteile zu führen. Es sind die vielfältigen Parametervariationen des Einsatzhärtens zu beachten.

Insgesamt wird so die gesamte Bauteilfestigkeit (Dauerbiegewechselfestigkeit) erhöht. Dadurch reduzieren sich die bei Gebrauch auftretenden Biegeschwingungen insbesondere bei hoher Drehzahl. Eine Verringerung der Schallemission und eine Verbesserung der Schnittgüte sind die Folge. Aufgrund der höheren Bauteilfestigkeit kann die Stammbblattdicke reduziert werden.

Die angestrebten Ziele des Vorhabens, die Entwicklung eines Verfahrens zur Fertigung von Sägewerkzeugen aus Blechen mit höherer Randschichthärte und einer Methode zum Richten- und Spannen mittels Laserstrahl, zur Verminderung der Schnittfugenweite, Erhöhung der Schnittflächenqualität und geringerem Umwelteinfluss, wurden erreicht.

Die Erprobung der neuen Werkzeuge während der Arbeiten erfolgte in der Industrie, die Umsetzung in die tägliche Produktion wird mittelfristig angestrebt.

Das Forschungsvorhaben wurde von der FGW Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V., Remscheid, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 86 Seiten und enthält 72 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 18,00 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-79-3.

Der Werkstoff Stahl im Vergleich zu Konkurrenzwerkstoffen – Verfahren, Ressourceneffizienz, Recycling, Umwelt – (Projekt 559)

Die Studie weist für drei unterschiedliche Bereiche von Stahlanwendungen ökologische Produktvergleiche aus:

Gebäude-Tragrahmen, Fahrradrahmen und PKW-Karosserien. Für die Tragrahmen und Fahrradrahmen wurden Produktvergleiche auf der Basis von Aluminium, Holz, Beton und kohlefaserverstärktem Kunststoff (CFK) durchgeführt. Für die PKW-Karosserie erfolgte eine Untersuchung bezüglich der Entwicklungen von der Standard-Karosserie zur ULSAB-AVC-Karosserie (UltraLight Steel Auto Body – Advanced Vehicle Concepts).

Alle Untersuchungen wurden auf Basis einer Auswahl relevanter Umweltindikatoren in Anlehnung an die von der European Environmental Agency (EEA) definierten ökologischen Leitindikatoren durchgeführt. Die betrachteten Indikatoren sind: TMR (Total Material Requirement - ein Ressourceneffizienz-Indikator); Wasserverbrauch; KEA (Kumulierter Energieaufwand); GWP 100 (Global Warming Potential - ein Indikator für den anthropogenen Treibhauseffekt).

Der Schwerpunkt der Studie liegt auf dem Vergleich der ausgewählten exemplarischen Vergleichsobjekte (Produkte) und nicht auf dem von Werkstoffen. Beim Vergleich der Tragrahmen aus Stahl, Stahlbeton und Holz (einschließlich entsprechender Deckenkonstruktionen) lassen sich keine eindeutig ökologisch vorteilhafte Varianten herausarbeiten. Die Indikatorenwerte zeigen beim Vergleich der Varianten teilweise in entgegengesetzte Richtungen bzw. lassen in der Gesamtbetrachtung keine klare Tendenz erkennen.

Bei der Untersuchung der Fahrradrahmen wurden drei unterschiedliche Varianten betrachtet: Stahlrahmen, Aluminiumrahmen, CFK-Rahmen. Bei dem Vergleich zeigt sich, dass der Stahlrahmen bei allen Indikatoren mit deutlichem Abstand die günstigsten Ergebnisse aufweist. Es folgen mit einigem Abstand der Aluminiumrahmen und der CFK-Rahmen. Das Ergebnis des Vergleichs zwischen dem Aluminium- und dem CFK-Rahmen ist nicht eindeutig.

Bei dem Vergleich der Karosserien zeigt sich, dass aufgrund des bei der ULSAB-AVC-Karosserie reduzierten Stahleinsatzes die Karosseriefertigung in Hinblick auf die betrachteten Indikatoren mit lebenszyklusweit geringeren Umweltbelastungen verbunden ist als die traditionelle Vergleichskarosserie. Die erhöhten Herstellungsaufwendungen für die ULSAB-AVC-Karosserie, vornehmlich der hohe Stromeinsatz für das Laserschweißen, reduzieren diese Einsparungen ohne sie jedoch zu kompensieren. Aufgrund des geringeren Gewichts der ULSAB-AVC-Karosserie und der daraus

resultierenden Kraftstoffminderverbräuche werden während der Nutzungsphase die Indikatoren-Werte noch deutlicher reduziert.

Die Indikatoren wurden so ausgewählt, dass sie unterschiedliche Umweltbelastungen abbilden und insgesamt richtungssichere und entscheidungsunterstützende Aussagen ermöglichen. Es kann davon ausgegangen werden, dass dies auch für eine Vielzahl anderer Produkte zutrifft.

Bei Betrachtung der einzelnen Indikatoren ist anzumerken: Mit Blick auf mögliche Kombinationen verschiedener Indikatoren sollte TMR mit GWP, oder falls keine geeigneten GWP Daten zur Verfügung stehen, TMR mit KEA kombiniert werden. So können sowohl die überwiegend klimarelevanten energetischen Stoffumsätze als auch die nicht energetischen Inputs und die mit ihnen verbundenen Entnahmeprozesse (Erze etc.) abgebildet werden. Mit der Berücksichtigung des Wasserverbrauchs kann ein weiterer Bereich erfasst werden. Die gleichzeitige Betrachtung von KEA und GWP führt dagegen zu einer weitgehenden Doppelung bei der Bewertung des Energieeinsatzes.

Das Forschungsvorhaben wurde vom am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal, in Zusammenarbeit mit dem Projektbüro MR-ten, Rosbach, durchgeführt. Eine finanzielle Förderung erfolgte durch die Stiftung Stahlanwendungsforschung, Essen.

Der Forschungsbericht umfasst 110 Seiten und enthält 51 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 18,00 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-85-8.

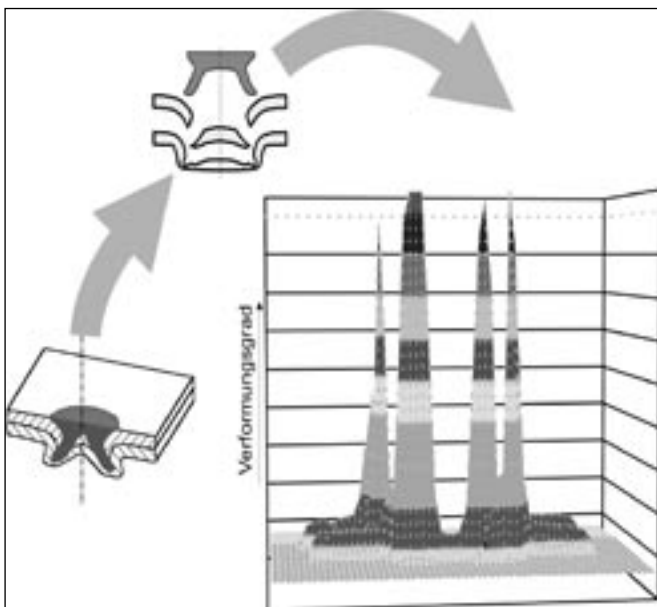
Verformungsbestimmung beim Stanznieten mit Halbhohlstanzniet von austenitischen nichtrostenden Stahlblechwerkstoffen (Dokumentation 748)

Die Verarbeitung nichtrostender Stähle insbesondere der metastabilen austenitischen für Flacherzeugnisse eingesetzten Stahlsorten wird immer weiter vorangetrieben. Hier bilden nicht nur ihr Korrosionswiderstand sondern auch ihre hervorragenden Umformungseigenschaften eine ausgezeichnete Argumentationsgrundlage für ihren Einsatz. In der Fügetechnik bildet das Stanznieten mit Halbhohlstanzniet ein geeignetes Verfahren, die Bleche zu verbinden bzw. in größere Strukturen einzubinden.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein vielversprechendes Verfahren entwickelt, um das Stanznieten dieser Stähle hinsichtlich der Fügeteilverformung zu beschreiben. Es wurden hier die Methoden der Kleinlasthärtemessung, des Rekristallisationsglühens und der Verformungsmartensitmessung zugrunde gelegt, und ihre Aussagekraft und ihre Eignung bewertet.

Der Focus der Methodenentwicklung wurde auf das Verfahren der Verformungsmartensitmessung gelegt, da auf diese Weise durch einen entsprechenden Versuchsaufbau die Vermessung der Verbindungen im Schliß vergleichsweise einfach möglich ist. Die ermittelten Werte können einfacher beurteilt und mit anderen Messungen verglichen werden. Weiterhin zeichnet sich die Methode basierend auf ihrer Funktionalität durch eine hohe Eignung zur Automatisierung aus, dies bedeutet Vorteile bei hohen Probenanzahlen.

Im Hinblick auf den zunehmenden Einsatz der betrachteten Fügeblechwerkstoffe mit mechanischen Fügeverfahren insbesondere in der Haushaltsgeräteindustrie und der Fahrzeugindustrie wurden in diese Arbeit auch geeignete Hinweise für eine prozesssichere Verarbeitung dieser nicht leicht zu verarbeitenden Fügeblechwerkstoffe gegeben. Denn die aus Kostengründen in vielen Industriezweigen eingesetzten austenitischen Stahlbleche neigen zur Verformungsmartensitbildung. Diese Eigenschaft kann nur durch höhere Legierungsanteile, die zusätzliche Kosten verursachen, unterdrückt werden und ist oftmals aus wirtschaftlichen Gründen nicht sinnvoll.



Im Rahmen der Arbeit sind die besonderen Verformungseigenschaften unter Temperatur und unter Abhängigkeit geringer Streuungen in der Legierungszusammensetzung dargelegt. Die genaue Einhaltung der Einflussfaktoren auf die Martensitbildung wurde beschrieben, um einen sinnvollen Vergleich von Versuchsergebnissen mit der Methode der Martensitbestimmung zu garantieren. Die Betrachtung und Einhaltung dieser Einflussfaktoren bildet jedoch auch eine wesentliche Grundlage für die prozesssichere Verarbeitung dieser Werkstoffe.

Auf Basis der Erkenntnisse dieser Arbeit ist es möglich, verschiedenste Verformungen von Stanznietverbindungen detaillierter aufzuschlüsseln. Dies stellt einen

Beitrag dar, um die Trageigenschaften im Hinblick auf anwendungsoptimierte Verbindungen an die jeweilige Fügeaufgabe anzupassen.

Diese Dokumentation ist zugleich eine Veröffentlichung der Dissertation von Dr.-Ing. Wilko Flüge, Laboratorium für Werkstoff- und Fügetechnik, Universität Paderborn.

Die Dokumentation umfasst 124 Seiten und enthält 90 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-9342238-86-6.

3. Stahl-Symposium - Stahlblech mit funktionsgerechten Oberflächen (Tagungsband 749)

Unter dem Titel „Stahlblech mit funktionsgerechten Oberflächen“ fand am 12. März 2003 das 3. Stahl-Symposium in Düsseldorf statt. 120 Teilnehmer, davon die Hälfte aus der Anwenderindustrie, verfolgten und diskutierten die Vorträge der von der Studiengesellschaft Stahlanwendung e.V. und dem Werkstoffausschuss des Stahlinstituts VDEh gemeinsam durchgeführten Veranstaltung. Ihr Ziel war es, die für Stahlblech und Stahlband bestehenden und zum Teil neu entwickelten Arten der Oberflächenveredelung darzustellen, ihre Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften aufzuzeigen und Erfahrungswerte aus der Anwendungspraxis zu vermitteln.

Das Symposium gab einen Überblick über die Möglichkeiten aktueller Veredelungstechniken und befasste sich im Wesentlichen mit den Anforderungen der Automobilindustrie, der Haushaltswarenindustrie sowie des Bauwesens im Bereich Dach und Wand. Die ausgewählten Tagungsbeiträge enthielten Entscheidungshilfen für die anwendungsoptimierte Ausführung der Stahloberfläche zur Vermeidung vorhersehbarer Schadensfälle. Der Schnittflächenschutz oberflächenveredelter Feinbleche war ein besonderer Schwerpunkt der Veranstaltung.

Der Tagungsband umfasst 174 Seiten und enthält 166 Abbildungen/Tabellen. Schutzgebühr: € 25,50 inkl. MWSt zzgl. Versandkosten, ISBN 3-934238-87-4.

Veranstaltungen

4. Kolloquium Gemeinsame Forschung in der Klebtechnik 17. und 18. Februar 2004 in Frankfurt

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

Das Kolloquium beschäftigt sich im Einleitungsteil mit der schnellen Umsetzung von Forschungsergebnissen am Beispiel eines laufenden Projektes und mit dem strukturellen Kleben in der Luftfahrt.

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

- Mikrofügetechnik
- Kleben im Automobilbau
- Berechnung und Simulation
- Kleben im Bauwesen

Klebtechnik ist aber nicht nur auf die anwendungsorientierte klebtechnische Gemeinschaftsforschung, sondern auch auf aktuelle Ergebnisse aus der Grundlagenforschung angewiesen. Dazu werden in diesem Kolloquium interessante Forschungsvorhaben vorgestellt und diskutiert.

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.

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

4. Stahl-Symposium 18. März 2004 in Düsseldorf Herstellung und schweißtechnische Verarbeitung von Grobblech

Das Stahl-Symposium wird im Stahl-Zentrum in Düsseldorf stattfinden

Einzelheiten zum Programm können ab Januar 2004 im Internet unter www.stahlforschung.de abgerufen werden.

2. Fachtagung 31. März und 01. April 2004 in Saarbrücken Inkrementelle Umformtechnik

Mit dieser 2. Fachtagung inkrementelle Umformtechnik möchten die Veranstalter, Lehrstuhl für Werkstofftechnologie/Präzisionsformgebung der Universität des Saarlandes und Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen der TU Darmstadt, den im Jahr 2002 in Darmstadt begonnenen erfolgreichen Erfahrungsaus-

tausch auf diesem Gebiet fortführen. Schwerpunkt der diesjährigen Tagung sind Verfahren zur Formgebung dünnwandiger Strukturen aus Blechen, Profilen und Formteilen. Das betrachtete Bauteilspektrum reicht von Großbauteilen der Luft- und Raumfahrt über komplex geformte Blech-Prototypen bis hin zu hoch belasteten, filigranen Bauteilen z.B. aus der Antriebstechnik. Je nach Anwendungsfall kommen dabei inkrementelle Umformverfahren zum Einsatz, mit denen große oder aber kleinste Stückzahlen mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit wirtschaftlich gefertigt werden können.

Die Tagung bietet mit Vorträgen aus industrieller Praxis und anwendungsbezogener Forschung einen Überblick über aktuelle Entwicklungen und zeigt deren Potentiale und Grenzen auf. Dies und die Gelegenheit zur Diskussion mit Verfahrensanwendern und Entwicklern bietet potentiellen Anwendern eine wirkungsvolle Entscheidungshilfe bei der Auswahl innovativer Fertigungsprozesse.

Das ausführliche Programm ist im Internet unter www.lwp.uni-saarland.de abzurufen.

Richtigstellung:

In der Ausgabe 1/2003 wurde unter der Rubrik „Mitgliedsunternehmen stellen sich vor“ mitgeteilt, dass die Firma Maaß GmbH dem Industrieverband Stahlschornsteinbau e.V. (IVS) angehört. Diese Angabe ist unrichtig, da die Firma Maaß GmbH dem Verband nicht angehört.

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:
Forschungsvereinigung 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: fosta@stahlforschung.de