

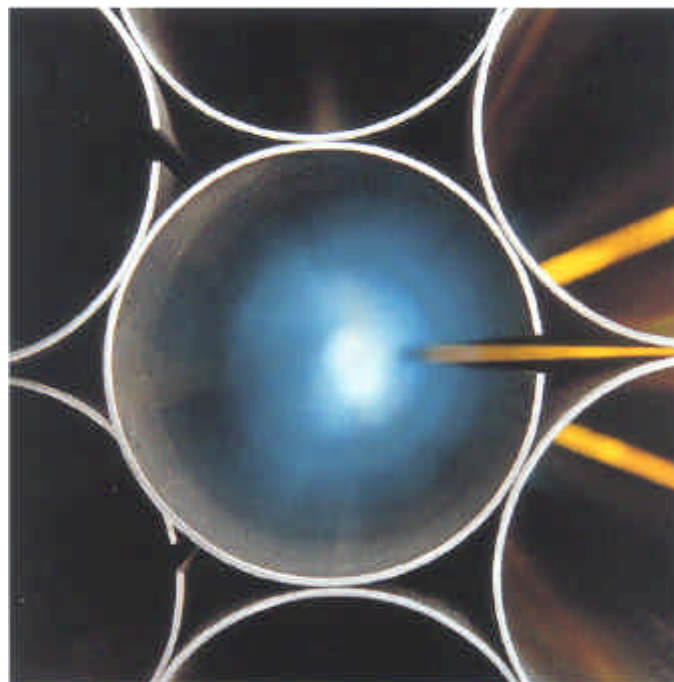
Die Umformbarkeit gezielt beeinflussen

Tailored Tubes: Maßgeschneiderte Rohre mit enormem Potenzial

Tailored Tubes – Rohre mit abschnittsweise unterschiedlichen, genau definierten Eigenschaften – gelten vor allem bei Karosseriebauern als Schritt zu vielerlei Prozess-Modifikationen. Eine neue, lasergestützte Fertigungstechnik für die maßgeschneiderten Rohre optimiert das Material auf das spätere Hydroformen und setzt so zusätzliche Umformparameter frei. Die ersten Serienanwendungen lassen ein riesiges Potenzial erwarten.

Versuche mit FM EA-Analysen die Crashauslegung von Fahrzeug-Strukturen zu verbessern, führten BMW-Entwickler Mitte der 90er Jahre zu einer weitreichenden Erkenntnis: Bei der Auswertung realer Seitenaufprall-Tests aus früheren Entwicklungsprojekten, hatten die Ingenieure einen kleinen Knick am unteren Ende der B-Säule bemerkt.

Das liess sie stutzig werden, denn eine knickende B-Säule verringert ihren Wert als Barriere und erhöht die Verletzungswahrscheinlichkeit für die Insassen. Die Ingenieure nahmen an, dass ein zusätzliches Blech die Schwachstelle stärken und gegen einen Seitenaufprall widerstandsfähiger machen würde. Doch mit dem Simulationsergebnis folgte der Schock: Eine Verstärkung des fraglichen Bereichs hätte - entgegen aller ingenieuser Erfahrung - die Crashesicherheit signifikant verschlechtert anstatt verbessert. Dieses Phänomen konnte zunächst niemand



Bereits in wenigen Jahren dürften tausende Kilometer lasergeschweisster Tailored Tubes in Fahrzeugen verbaut werden.

Lasergeschweisste Tailored Tubes: Das Verfahren ermöglicht zahlreiche Prozessmodifikationen im Automobilbau.

Pressformen von Tailored Blanks zu Rohren: Spart Umformpotenzial im Werkstoff für das spätere Hydroforming.

SONDERTEIL ROHRE PROFILE BAND

erklären. Erst nach mehreren Wiederholungen und sorgsamer Analyse der Simulationsergebnisse, offenbarte sich schliesslich der Grund. Eine Verstärkung im unteren Bereich der B-Säule hätte die Einknickstelle schlicht weiter nach oben verlagert. Und damit näher zu Brustkorb und Kopf der Passagiere. Deshalb lag die Lösung des Problems im genauen Gegenteil der ursprünglichen Annahme: Das untere Ende der B-Säule musste nicht verstärkt, sondern dünner ausgelegt werden.

Seither gelten B-Säulen als Anwendungsfall für den Einsatz von Tailor welded blanks, für die Werkstoffe unterschiedlicher Dicken und Güten - zu einer Blechplatte verschweisst - zum Einsatz kommen. Doch mussten derlei Vorteile in der Anwendung durch die umständliche Halbschalen-Bauweise mit einer Mehrzahl an Pressteilen erkaufte werden.

Ein neuer Ansatz in der Stahlindustrie lautet nun, auch Rohren abschnittsweise besondere, genau definierte Eigenschaften mitzugeben. Dies soll das anschliessende Hydroforming der Bauteile gezielt unterstützen und so völlig neue Anwendungen für die so genannten „Tubular blanks“ oder „Taylored tubes“ erschliessen.

Im Gegensatz zu den bisherigen Versuchen mit rollgeschweissten Rohren, setzt die holländisch-britische Corus-Gruppe auf das automatisierte Pressformen von Tubular blanks in fünf bis sieben Umformschritten. Anschliessend dient ein Laserstrahl zum Verschweissen der Längsnaht. Auch Quer- und Spiralnähte sollen möglich sein.

Mit diesem verfahrenstechnischen Kunstgriff erzielen die Corus-Spezialisten beachtliche Effekte. Denn jeder Metallurge und Karosseriebauer weiss, wie sehr gerade beim Hydroformen ein Prozessschritt den nächsten beeinflusst. Das beginnt schon bei der Endlichkeit der Umform-Parameter eines Werkstoffs.

Nach Angaben von Corus-Ingenieuren verbraucht das Rollschweissen der Rohr-Rohlinge einige dieser Umform-Parameter regelrecht. Das Pressformen der Rohre belastet hingegen das Metallgefüge weniger. So bleibt mehr Umformkapazität für das Hydroforming übrig. Diesen Effekt nutzte Corus in der Serienfertigung des Motorträgers für den Lancia Thesis. Obgleich Nischenmodell begründet es



Sonderteil ROHRE PROFILE BAND

für die vor Jahresfrist gegründete Corus-Tochter Corus Hyfo viel Hoffnung auf einen baldigen Sprung in die Grossserien-Fertigung.

Die aktuelle Pilotfertigung lastet sich derzeit neben der Fertigung für Lancia vor allem mit Forschungs- und Anpassungsentwicklungen aus. Corus Hyfo-Manager Maurice van Giezen sieht eine Grosserien-Reife der Technologie jedenfalls bis 2005.

Die gemeinsam mit dem schweizerischen Schweissanlagen-Spezialisten Soudronic entwickelte Pilot-Fertigungsanlage setzt auf einen Portalroboter zum Beschicken der Umformschneidemaschine mit den Blechen. Als Schweissstation kommt eine Soudronic LTC 4000 zum Einsatz, die als Energiequelle einen Trumpf TLF 8000 Turbo nutzt.

Wobei die Idee eher nebenbei entstand. So mussten die Corus-Metallurgen in den vergangenen Jahren viel Consultantarbeit leisten, wenn es bei ihren Kunden aus der weiterverarbeitenden Industrie beim Hydroformen mal klemmte. Dabei stellten sie immer öfter fest, dass es an geeigneten, auf das Verfahren optimierten Rohren mangelte. Nach van Giezens Erinnerung fehlte dafür zunächst schlicht das Know-how. So startete ein aus Metallurgen und Karosseriekonstruktoren interdisziplinär besetztes Team von Corus Hyfo eine Analyse der Prozessketten beim Hydroforming. Mit gutem Grund: Unterschiedliche Werkstoff-Typen in einem Bauteil können dort zu verschiedenen Dehnungs- oder Rückspannungs-Koeffizienten führen. Zahlreiche FMEA-Ana-



In der Schweißstation der Pilot-Fertigungsanlage entstehen auch Prototypen unter Serienbedingungen.

lysen dienten deshalb einer Optimierung der Materialkombinationen.

Verschieden weiche Werkstoffe erfordern zudem ein besonderes Augenmerk auf die Konstruktion, da sich der Druck im Hydroform-Prozess über die Volumenausbreitung abbaut, sein Massenstrom mithin bei der Werkstück-Auslegung berücksichtigt werden muss. Van Giezen beobachtet ob dieses Aufwands eine zunehmende „Intelligenz“ bei der Anwendung von Tailored Tubes. Und: Zudem verhandle er die Möglichkeiten nicht mehr mit Designern, son-

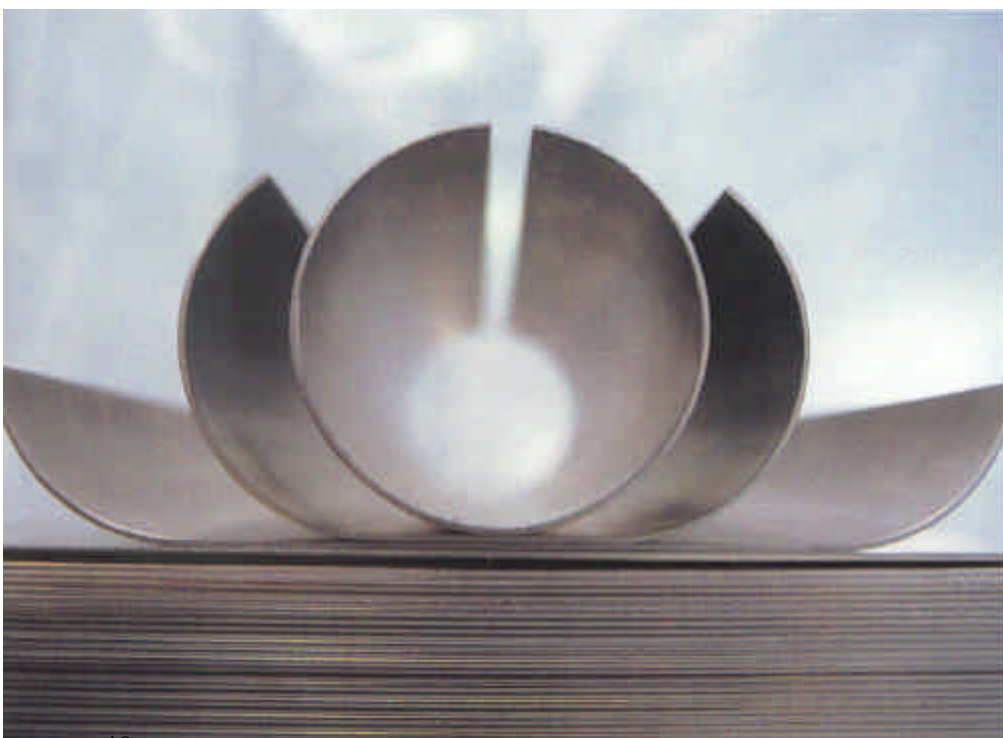
dern mit Konstrukteuren. Etwa wenn es um Stossfänger-Träger geht, deren beide Rohrhälften aus unterschiedlichen Werkstoffen bestehen und deshalb die Crashboxen integrieren. Oder die Fertigung kompletter B-Säulen aus einem konisch geschweißten Rohr.

Van Giezens Kollege Kevin Edgar arbeitet einstweilen an einem Verbund der beiden A-Säulen und der vorderen Dach-Querstrebe mit drei verschiedenen Materialgütern in einem Rohr. Neun konventionelle Arbeitsschritte will er dabei durch das Hydroformen einer einzigen massgeschneiderten Röhre substituieren. Und weiss dazu sogar für Einkäufer ein Argument: 1,14 Euro mehr Materialkosten stünden der Einsparung von 5,45 Euro Prozesskosten pro Stück entgegen. Zudem spare sich der Anwender rund 230.000 Euro Werkzeugkosten und weitere 80.000 Euro Prozessinvestitionen in der Anlaufphase des Neuteils.

Zu den hauptsächlichen Zielen Edgars zählt es derzeit, die Technik so weiterzuentwickeln, dass sie sich für „lean transplants“ mit vier Mitarbeitern in Kundennähe eignet. Wie weit die eigene Wertschöpfung mit den neuen Möglichkeiten ausgebaut werden soll, darüber herrscht indes noch Unklarheit.

Für Peter Jongenburger, Chief Technical Officer von Corus, steht allenfalls fest: „Was immer sich am Ende der

Im Gegensatz zu den bisherigen Versuchen mit rollgeschweißten Rohren, setzt die holländisch-britische Corus-Gruppe auf das automatisierte Pressformen von Tubular blanks in fünf bis sieben Umformschritten. Anschliessend dient ein Laserstrahl zum Verschweissen der Längsnaht.

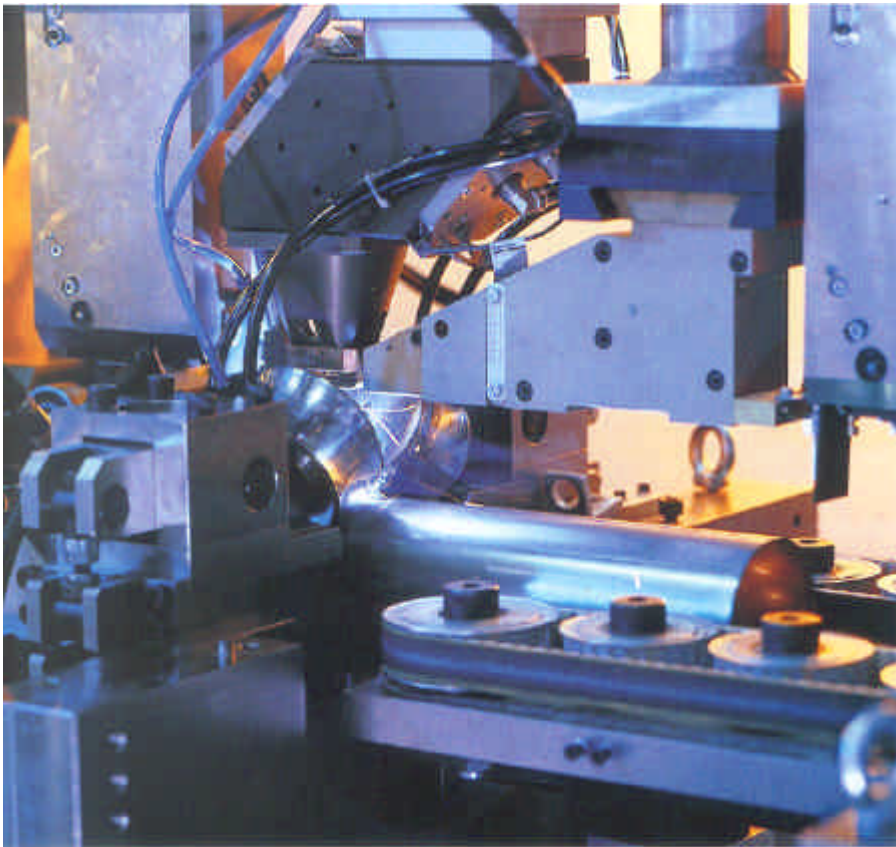


Lexikon: Tier-Lieferanten

Entlang der arbeitsteiligen Wertschöpfungsketten der Automobilindustrie etablierte sich während der vergangenen Jahre eine Klassifizierung der Automobilzulieferer in Tier-1-, Tier-2- und Tier-3-Lieferanten.

Dabei steht der Tier-1-Lieferant an der Spitze der Pyramide. Meist in Form eines multinationalen Großkonzerns unterhält der Tier-1-Zulieferer direkte Kontakte zu den Automobilherstellern und liefert diesen meist einbaufertige Komplettsysteme an die Montagebänder.

Tier-2-Lieferanten tragen als Unterlieferanten der Tier-1-Lieferanten mit Modulen und Baugruppen zu diesen Systemen bei. Die Tier-3-Lieferanten schließlich sind für die Teileversorgung zuständig. Eine Sonderrolle in diesen Hersteller-Lieferanten-Beziehungen nehmen traditionell die Werkstoff- und Halbzeuganbieter ein.



Wertschöpfungskette verändert, schlägt
auf uns als Werkstoff-Hersteller zurück."
Selbst das zunehmende Outsourcing
von OEMs zu Tier-1-Lieferanten zählt
Kernkompetenzen der
Legalieferanten gehört.

Aus dieser Erfahrung setzt die aktuelle
Automotive-Strategie bei Corus auf ein
Ausbau des „Downstream“-Geschäfts.
Nach den eigenen Faustregeln
würde der Handel mit geschweißten
Rohren die Wertschöpfung für Corus um
ein Prozent erhöhen. Weitere zehn
Prozent Wertschöpfungspotenzial
kommen durch das Hydroformen dazu.

Im Zuge der Weiterentwicklung ihrer
Produktidee nicht nur von den Geschäften
europäischer OEMs abhängig zu
sein, kündigte Corus Hyfo bereits Anfang
2002 eine Kooperation mit der No-

voamerican Steel Inc. an. Die dazu
gegründete Nova Hyfo entsandte in
einem ersten Schritt Repräsentanten
nach Detroit, um dort für die neuen
Möglichkeiten zu werben.

Erste Marktrecherchen stimmen die
Beteiligten optimistisch. Zumal Partner
Novoamerican bereits Erfahrungen im
Röhrengeschäft für schwere US-Pickups
sammelte. Kevin Edgar deutete einen
ersten US-Auftrag noch für 2003 an. Bis
2006 sieht sein Businessplan dann den
Absatz von stolzen 7.000 Kilometern
lasergeschweißter Tailored Tubes vor.

www.corus.com

Autor:
Stefan Schlott