

## Fertigungsautomation

# Auf die Tube, fertig, los

Für eine effiziente Fertigung setzt Textron Verbindungstechnik auf die Laserschweißbearbeitung. Der Stuttgarter Zulieferer hochfester Verbindungselemente für die Automobilindustrie automatisiert diesen Prozess mit innovativen Anlagen vom Allgäuer Maschinenbauer Creative Automation.



Bei dem Automobilzulieferer Textron Verbindungstechnik GmbH & Co. OHG optimiert das Automatisierungskonzept von Creative Automation die Laserschweißbearbeitung.

Blechteile mit lasergeschweißten Tuben, wie sie bei Textron produziert werden.

Die Maschinen verschweißen in Blechumformelemente gepresste Gewindetuben und andere Implantate und verbinden dabei alle Fertigungsschritte in einer durchgängigen Prozesskette. So fertigt Textron dank geringer Werkzeugkosten auch kleine Serien günstig und kann durch kurze Rüstzeiten schnell und flexibel

auf die Wünsche der Automobilklientel reagieren.

Ein breites Spektrum an Blechumformelementen liefert das Stuttgarter Werk des Unternehmens an den Hauptkunden DaimlerChrysler. Für die Fertigung großer Serien hat sich dabei die Kaltmassivumformtechnik bewährt.

## Kombination aus Umformung und Laserschweißen

Geht es jedoch um die Herstellung von kleinen Losgrößen oder Prototypen, kommen Zweifel an der Wirtschaftlichkeit des Verfahrens. Grund: Folgeverbundwerkzeuge verursachen einen hohen Konstruktions- und Kostenaufwand.



„Im Rahmen einer durchgängigen Kette sind alle Prozesse, vom Einlegen über das Vermessen, Positionieren und Korrigieren bis hin zum Schweißen und Kontrollieren automatisiert.“

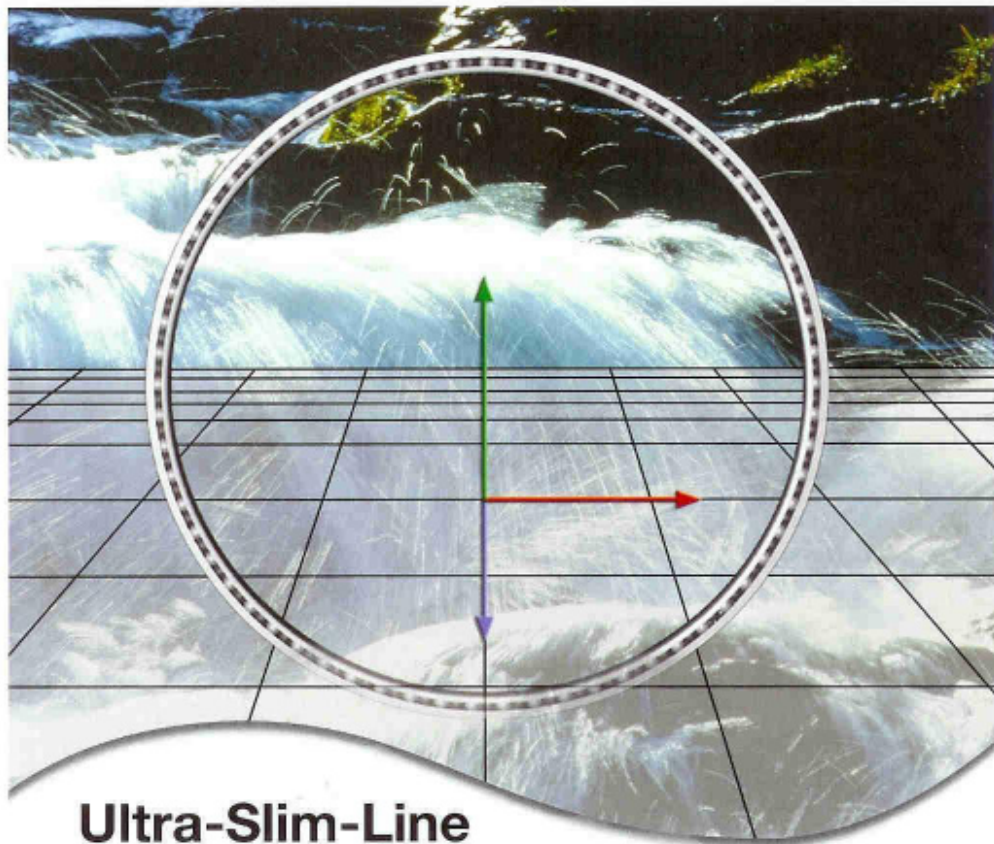
Auch bei der Bearbeitung besonders massiver Bleche stößt die Kaltumformung an Grenzen. Die hierfür benötigten großen Pressen sind teuer und platzraubend. Im übrigen sind die enorm langen Rüstzeiten einer flexiblen Fertigung hinderlich. Doch gerade die Automobilklientel gibt oft sehr kleine Serien in Auftrag und erwartet dann eine schnelle und flexible Lieferung. So sollten Zulieferer in der Lage sein, flexibel den Tagesbedarf an bestimmten Teilen quasi direkt ans Band zu liefern.

Um diesen Anforderungen beizukommen, setzt man auf ein innovatives Verfahren – die Kombination aus Blechumformung und Laserschweißen. Dabei werden individuell standardisierte Funktionsteile in Blechumformteile durch Laserschweißen exakt positioniert. Das Verfahren war jedoch anfangs aufwändig. Die einzelnen Fertigungsschritte wurden einzeln aneinandergereiht: Zunächst waren die Implantate an einer speziellen Maschine in die vorgefertigten Blechelemente einzupressen. Die Lage des Einpresslings musste dann von Hand vermessen, präzise positioniert und gegebenenfalls korrigiert werden. In einem weiteren Arbeitsgang wurden die Teile zur Lasermaschine transportiert und dort verschweißt. Abschließend waren die Teile noch von Hand zu kontrollieren.

Um den Aufwand zu reduzieren und den Fertigungsprozess zu beschleunigen, sollte die Laserschweißbearbeitung automatisiert werden. Das Unternehmen beauftragte den Automatisierungsspezialisten Willy Settele mit der Konzeption eines Laserschweißportals. Settele hatte als Experte für Folgeverbundwerkzeuge bereits seit acht Jahren erfolgreich mit

dem Automobilzulieferer zusammengearbeitet. Gefragt war nun eine maßgeschneiderte Lösung, die eine schnellere Produktion ermöglicht und den Anforderungen eines

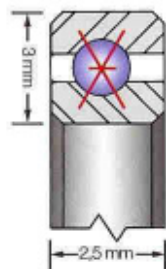
Dreischichtbetriebes gewachsen ist. Dabei ging der Inhaber der Maschinenbaufirma Creative Automation in Roßhaupten im Allgäu von der Idee aus, die Blechumformele-



## Ultra-Slim-Line

- Geringes Gewicht
- Platzsparend
- Kleiner Querschnitt
- Korrosionsbeständig
- Vakuumtauglich
- Edelstahlringe + Keramikkuigel
- Durchmesser 30 - 70 mm
- Kundenspezifische Lösungen

Rodriguez setzt weltweit die Ideen von Unternehmen in Produkte der Motion, Drives und Automation um. Wir sind Ihr Partner in der Entwicklung und Fertigung von Wälz-, Linear-, Sonderlagern sowie Baugruppen.



**R.A. RODRIGUEZ GmbH**  
www.rodriquez.de • info@rodriquez.de  
Tel.: 0 24 03-7 80-0 • Fax: 0 24 03-7 80-60

**RODRIGUEZ**  
Precision in Motion



mente auf eigens konstruierten Werkstückträgern aufzuspannen. In einem Transferkreislauf sollten nacheinander die weiteren Bearbeitungsschritte wie Vermessen, Positionieren und Verschweißen der Implantate erfolgen.

#### Hochgenaues Laserschweißportal

So entwickelte Creative Automation als Generalunternehmer ein hochgenaues Laserschweißportal, das den gestellten Anforderungen entsprach. Settele kümmerte sich dabei um die Integration der einzelnen Komponenten wie Antrieb, Steuerung und Laser in das Gesamtkonzept. Sorgenkind war anfangs noch das Messsystem. Wegen der hohen Schmutzanfälligkeit des zunächst eingesetzten optischen Messsystems musste eine Alternativlösung gefunden werden. Settele konnte den Systemlieferanten für die hochmodernen Linearantriebe – Bosch Rexroth – zur Entwicklung und nachträglichen Integration eines induktiven Messsystems bewegen, um eine Unempfindlichkeit gegen Schmutzgas und

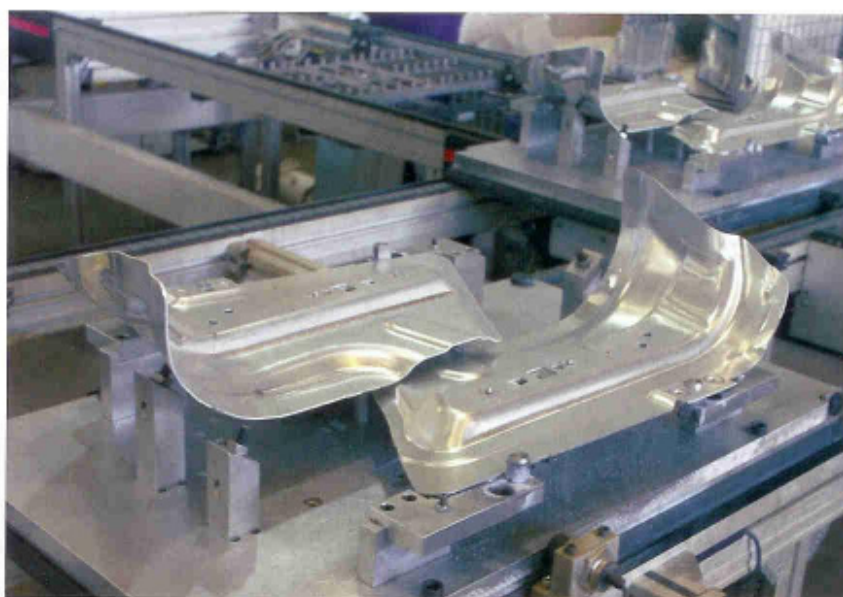
Staub zu erreichen. Die Firma Bosch Rexroth lieferte daraufhin einen Schienenführungstisch mit verschleißfreiem Synchronlinearmotor sowie einem integrierten induktiven Messsystem.

Das 3D-CAD/CAM-System VX von der Varimetrix Deutschland GmbH unterstützte Settele bei der Konstruktion des Laserschweißportals. Vom Konzept bis zur Detailzeichnung entwickelte Creative Automation an drei VX-Arbeitsplätzen sämtliche 350 Bauteile. Dabei optimierte die Software die Konstruktion aller Komponenten: So ließen sich nicht nur die Größenverhältnisse von Normteilen mit dem 3D-System optimal ermitteln. Auch der Entwurf der 20 verschiedenen, komplexen Werkstückträger lebt von der 3D-Konstruktion. Die Architektur der Trägerelemente muss exakt zum aufgespannten Teil passen. „Nur mit einem 3D-System können wir die von zahlreichen Freiformflächen gekennzeichneten Geometrien mit maximaler Genauigkeit konstruieren“, erzählt Settele. Bei der Konstruktion der Werkstückträger erwies



Werkleiter Markus Sahrer: „Mit dem Laserschweißverfahren konnten wir die Fertigungsgeschwindigkeit deutlich erhöhen.“

„Von besonderem Nutzen ist die Möglichkeit, die von Creative Automation entwickelte Konzeption weiter modular auszubauen.“



Die Blechelemente lassen sich problemlos auf die Werkstückträger aufspannen.

Rotationsbremsen für Drehbewegungen  
**ACE** [www.ace-ace.de](http://www.ace-ace.de)

sich auch die Kompatibilität von VX als besonders hilfreich (siehe zu VX auch den Textkasten auf Seite 64). Durch die Direktschnittstelle zu Catia konnte Settele von DaimlerChrysler zur Verfügung gestellte Catia-Daten problemlos und ohne Verluste übernehmen. So standen sämtliche CAD-Daten der vom Automobilkonzern in Auftrag gegebenen Teile für eine passgenaue Konstruktion der Werkstückträger zur Verfügung. Auch konnten die Konstrukteure dank einer nahtlosen Schnittstellenanbindung auf Normteilkataloge wie etwa Cadenas zurückgreifen. Schließlich ließ sich auch das erforderliche Gewicht des Maschinenbetts mit VX präzise berechnen. „Durch die Konstruktion der Einzelteile mit dem 3D-CAD-System VX hat die Montage der Anlage optimal gepasst“, bestätigt Settele.

#### Durchgängig verkettetes Automatisierungskonzept

Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Als modular ausbaubares Automatisierungskonzept integriert das Portal alle für einen reibungslosen Ablauf der Laserschweißbearbeitung erforderlichen Komponenten: Im Rahmen einer durchgängigen Kette lassen sich alle Prozesse vom Einlegen über das Vermessen, Positionieren und Korrigieren bis hin zum Schweißen und Kontrollieren automatisieren.

Dabei werden zunächst die Blechumformelemente mit den eingepressten Implantaten in speziell für das jeweilige Teil konstruierte Werkstückträger eingelegt. Eine Messmaschine prüft nun die Lage des Einpresslings und erkennt auch eventuelle Beschädigungen. Der Mittelpunkt des Implantats muss auf 2/100 Millimeter genau positioniert



sein. Stellt das Autokorrektursystem Abweichungen fest, führt es eine automatische Korrektur durch. Dabei vergleicht es mittels einer hochauflösenden, dreiachs bewegten CCD-Kamera die tatsächliche Lage des Implantats mit den gespeicherten CAD-Daten des 3D-Solids. Die Daten werden sofort an die Steuerung weitergegeben. Diese richtet danach exakt die Schweißbewegungen aus. So werden immer optimale Schweißkonturen ermittelt und extrem hohe Genauigkeiten erzielt. Von besonderem Nutzen ist die Möglichkeit, die von Settele entwickelte Konzeption weiter modular auszubauen. Bisher werden die Implantate noch von Hand in die Blechumformelemente eingepresst und dann durch einen Mitarbeiter in die Werkstückträger des Laserschweißportals eingelegt. Geplant ist, künftig auch den Einpressvorgang in das Automatisierungskonzept einzubinden. So lässt sich bei der Produktion noch mehr aufs Tempo drücken.

Auch die Qualitätsüberwachung will der schwäbische Automobilzulieferer in Zusammenarbeit mit Creative Automation in die Automatisierungskette integrieren. Während heute noch ein Mitarbeiter stichprobenartig die Schweißnähte kontrolliert, soll in Zukunft ein mechanisches Prüfverfahren an der Maschine eine einwandfreie Qualität der Teile sicherstellen. „Eine Prüfautomatisierung ermöglicht uns eine 100%-Kontrolle mit vertretbarem Aufwand. So gehen wir auf Nummer Sicher, unseren Kunden die gebotene Qualität zu liefern“, erklärt Markus Sahner, Leiter des Stuttgarter Textron-Werkes.

#### Reduzierung der Werkzeugkosten

Alle Vorteile des Laserschweißverfahrens gegenüber der konventionellen Kaltumformtechnik lassen sich mit der Anlage von Creative Automation realisieren: So produziert Textron

deutlich schneller. Während früher zehn Teile pro Minute gefertigt wurden, ist nun eine bis zu vierfache Menge möglich. Doch der wesentliche Vorteil besteht in der Reduzierung der hohen Werkzeugkosten. Es werden keine aufwändigen Folgebundwerkzeuge mehr benötigt. So lassen sich auch kleinere Losgrößen und Prototypen wirtschaftlich fertigen. Ein wichtiger Aspekt für den Zulieferer, zumal die Automobilindustrie oft kleine Serien in Auftrag gibt. Diese können die Stuttgarter nun zu einem günstigen Preis an-



Automatisierungsspezialist Willy Settele entwickelte das Gesamtkonzept der Laseranlage.



Würden Sie in Ihrem Auto allein auf elektronische Überwachungseinrichtungen wie ABS vertrauen und mit gutem Gewissen auf passive Schutz-einrichtungen wie Sicherheitsgurt und Airbag verzichten?

Trotz integrierter Sicherheitsfunktion bietet auch die Antriebs-Elektronik Ihrer Maschine nicht in jeder Situation zuverlässigen



Schutz. Bei Kollisionen mit hoher Geschwindigkeit ist sie überfordert.

Nur mit **EAS<sup>®</sup>-Überlastkupplungen** ist das Sicherheitspaket Ihrer Maschine perfekt.

Ersparen Sie sich teure Schäden und Produktionsausfälle!

**Fordern Sie deshalb noch heute detaillierte Informationen zu unserer neuen EAS<sup>®</sup>-compact an!**

Chr. Mayr GmbH + Co. KG  
Eichenstr. 1, D-87665 Mauerstetten  
Telefon 08341/804-0, Fax 08341/804 421  
<http://www.mayr.de>, eMail: [info@mayr.de](mailto:info@mayr.de)

**mayr<sup>®</sup>**  
Ihr zuverlässiger Partner



bieten. Auch die Rüstzeiten haben sich drastisch verkürzt. Dauerte der Umbau der Blechpressen mehrere Stunden, lassen sich die Laserschweißanlagen in nur 30 Minuten komplett umrüsten. Dies erhöht die Flexibilität in der Fertigung.

„Mit dem Laserschweißverfahren steht uns eine wirtschaftliche, flexible und sichere Bearbeitungs-methode zur Verfügung“, weiß der Werkleiter. Auch die hohe Schmutz-anfälligkeit des optischen Messsys-

tems ist kein Thema mehr. Seit Einbau des induktiven Messsystems haben sich die Störzeiten auf Null reduziert. Schmauchgase und Zinkstäube beeinträchtigen nun den automatisierten Laserschweißprozess nicht mehr. „Die Anlage ist den harten Anforderungen des 24-Stundenbetriebes gewachsen“, erklärt Konstrukteur Settele. So ist Textron eine von wenigen Firmen, welche die Laserschweißbearbeitung im Dreischichtbetrieb realisieren können.

Vorteile der Laserschweißfertigung sind für die Kunden die geringen Werkzeugkosten – und dadurch ein günstiger Preis für kleine Losgrößen und Prototypen! – sowie dank der kurzen Rüstzeiten die Möglichkeit, flexibler auf Kundenwünsche zu reagieren. Zudem garantiert die 100%-Kontrolle hohe Teilequalität. Und nicht zuletzt bürgen der Dreischichtbetrieb sowie das erhöhte Fertigungstempo für noch schnellere Lieferung.

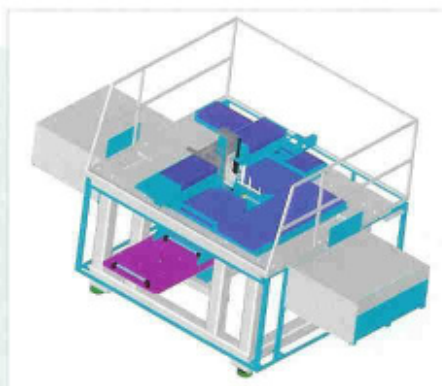
## VX – rundes System robuster Natur

Die 3D-CAD/CAM-Lösung VX bietet in einem besonders günstigen Preis-Leistungs-Verhältnis zahlreiche Features und Funktionen eines Highend-Systems, wie etwa ein integriertes CAM-Modul. VX optimiert die gesamte Prozesskette der Produktentstehung vom ersten Entwurf über Design und Konstruktion bis in die Fertigung. Für jede Aufgabe stehen maßgeschneiderte Module zur Ver-

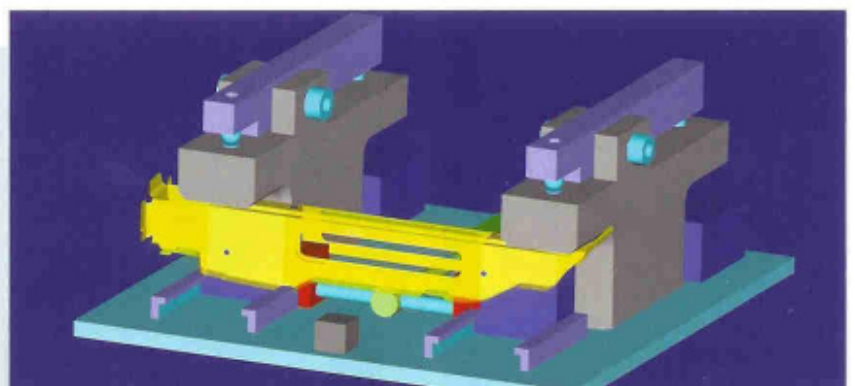
fügung: 3D-Modeller, 2D-Zeichnungserstellung, Mold Modeller und CAM-Modul komplettieren VX zu einem runden System mit einheitlicher, robuster Architektur.

VX begrüßt die Anwender mit einer benutzerfreundlichen Windows-Oberfläche, deren übersichtliche Befehle leicht zu erlernen sind. Innerhalb einer Datei werden zugleich mehrere Objekte wie Bauteil, Zeich-

nung oder CAM-Programme hinterlegt. Mit kompakten Daten geringer Größe fällt es leicht, den Überblick zu behalten. Zahlreiche Schnittstellen sorgen für beste Verbindungen zu Kunden und Lieferanten. Das fortschrittliche 3D-CAD/CAM-System verbessert spürbar die Produktivität, reduziert die Herstellungskosten und hilft gleichzeitig, die Produktqualität zu steigern. (htm) ■



Konstruktive Ausarbeitung mit VX:  
Die komplette Laseranlage in 3D



Darstellung aus VX: Versuchsstation mit Kraft-Weg-Überwacher  
Druckprüfung der Schweißnaht

## SERVICE

Verbindungen in alle Welt – Wer steht hinter Textron Fastening Systems?

Unter dem Dach von Textron Fastening Systems (TFS) arbeiten mehrere führende deutsche Hersteller von hochfesten Verbindungselementen eng zusammen. TFS ist der weltgrößte Produzent anwendungsbezogener Verbindungssysteme. Das Stuttgarter Werk von TFS produziert als Zulieferer fast ausschließlich für DaimlerChrysler. Aus dem Traditionsunternehmen Oelschläger hervorgegangen, liefert die Firma eine

Vielzahl von hochfesten Verbindungs- und Blechumformelementen. Nahezu sämtliche Mercedes-Baureihen sind mit Schraub-, Niet-, Zapfen- oder Bolzenverbindungen von Textron ausgestattet. Allein für die neue E-Klasse steuert das Stuttgarter Werk neun Bauteile bei. Dabei ist ein enorm hoher Qualitätsstandard einzuhalten. Denn sämtliche gelieferten Teile sind von großer Sicherheitsrelevanz.

Um mehr zum Thema zu erfahren, bieten sich folgende Anschriften an:

Textron Verbindungstechnik  
GmbH & Co. OHG  
Turbinenstraße 20  
70499 Stuttgart  
Tel.: 07 11/83 99 59-0  
Fax: 07 11/83 99 59 35  
E-Mail: info@tvd.textron.com  
Internet: www.textron.de

Creative Automation  
Willy Settele  
Augsburger Straße 22  
87672 Roßhaupten  
Tel.: 0 83 67/91 21 70  
Fax: 0 83 67/9 12 17 22  
E-Mail: W.Settele@t-online.de