

Laserschneiden von Rohren

Rohre und Profile sind in vielen Bereichen geeignete Komponenten zur Konstruktion verschiedenster Anwendungen. Daher kommt der sehr komplexen Fertigung von exakten Rohr- und Profilabschnitten mitsamt der Realisierung von konstruktiven Merkmalen eine hohe Bedeutung zu.

Flexibilität in vielfacher Weise ist eine Voraussetzung für Fertigung von Rohren und Profilen, die als Komponenten in unterschiedlichste Anwendungen verbaut werden. Das Fertigen solcher Rohr- und Profilabschnitte ist Bestandteil des Businessmodells der Metrio GmbH aus der Soester Börde in Nordrhein-Westfalen. Das Unternehmen arbeitet als Lohnfertiger u. a. für den Maschinen- und Anlagenbau sowie für die Automobil-, Sportgeräte-, Möbel- und Leuchtenindustrie.

Gegründet wurde das Unternehmen Metrio im Dezember 1998 von den Geschäftsführern Wolfgang Peuker und Ulrich Düser. Für die Rohrbearbeitung setzte Metrio von Beginn an auf das flexible Rohrschneiden per Laser, das eine kostengünstige Komplettlösung ermöglicht. Hierzu wurde die Laser-Rohrbearbeitungsanlage LT 651 des italienischen Spezialisten BLM-Adige angeschafft. Die Rohrbearbeitung beginnt mit dem vereinfachten Handling der normalerweise in 6 m Handelslänge angelieferten Rohre. Das Laserschneiden von Rundrohren sowie Quadrat- und Rechteckrohren, von einfachen Trennschnitten bis hin zur Einbringung von komplizierten Aussparungs- und Formschnitten, ist die übliche Vorgehensweise bei der präzisen Herstellung von komplexen Komponenten.

Bei der Fertigung geht es nicht ausschließlich um das Ablängen per Laserschnitt, sondern

zusätzlich auch um das Schneiden von geometrisch variablen Öffnungen und dergleichen. Dabei entstehen mit einer Lasermaschine keine zusätzlichen Werkzeuginvestitionen. Ferner sind die Kosten für die Nachbearbeitung erheblich reduziert oder sie entfallen. Hinzu kommt, dass erst mit der Laser-Rohrbearbeitung alternative Verbindungs- und Befestigungsschnitte möglich werden. Diese Vorteile bieten den Kunden die Chance, bei reduzierten Kosten und verkürzten Durchlaufzeiten die Qualität ihrer Produkte zu steigern.

Flexibilität mit niedrigem Investment

Traditionelle Methoden der Rohrbearbeitung wie Sägen, Stanzen, Bohren oder Fräsen und Entgraten lassen sich je

nach Anforderung automatisieren, und es lassen sich bei entsprechenden Stückzahlen wirtschaftliche Produktionsergebnisse erzielen. Bei komplexen Konturen, veränderlichen Maßen oder bei Bearbeitung von harten Werkstoffen wie Edelstahl oder hochlegierten Stählen stößt die konventionelle Bearbeitung bereits an Grenzen.

Das Laserstrahlschneiden wurde zuerst bei Blechen angewendet. Die Weiterentwicklung durch die Konstruktion einer Rohrachse an einer Flachbettlasermaschine ermöglichte es, neben Blechen auch Rohre per Laser bearbeiten zu können. Nachteilig an diesem Konzept war neben anderen Faktoren der begrenzte Durchsatz an Rohren und die fehlende Möglichkeit der Automatisierung. Daraus entstand die Forderung nach einem industriell und wirtschaft-



Freie Gestaltung für Dekor- und Designideen

Passgenaue Konturen oder Gravuren

Endbearbeitung zum Stecken und Verbinden beliebigen geometrischer Vorgaben

Die Vorteile der Laser-Rohrbearbeitung auf einen Blick.



Zum Beitrag

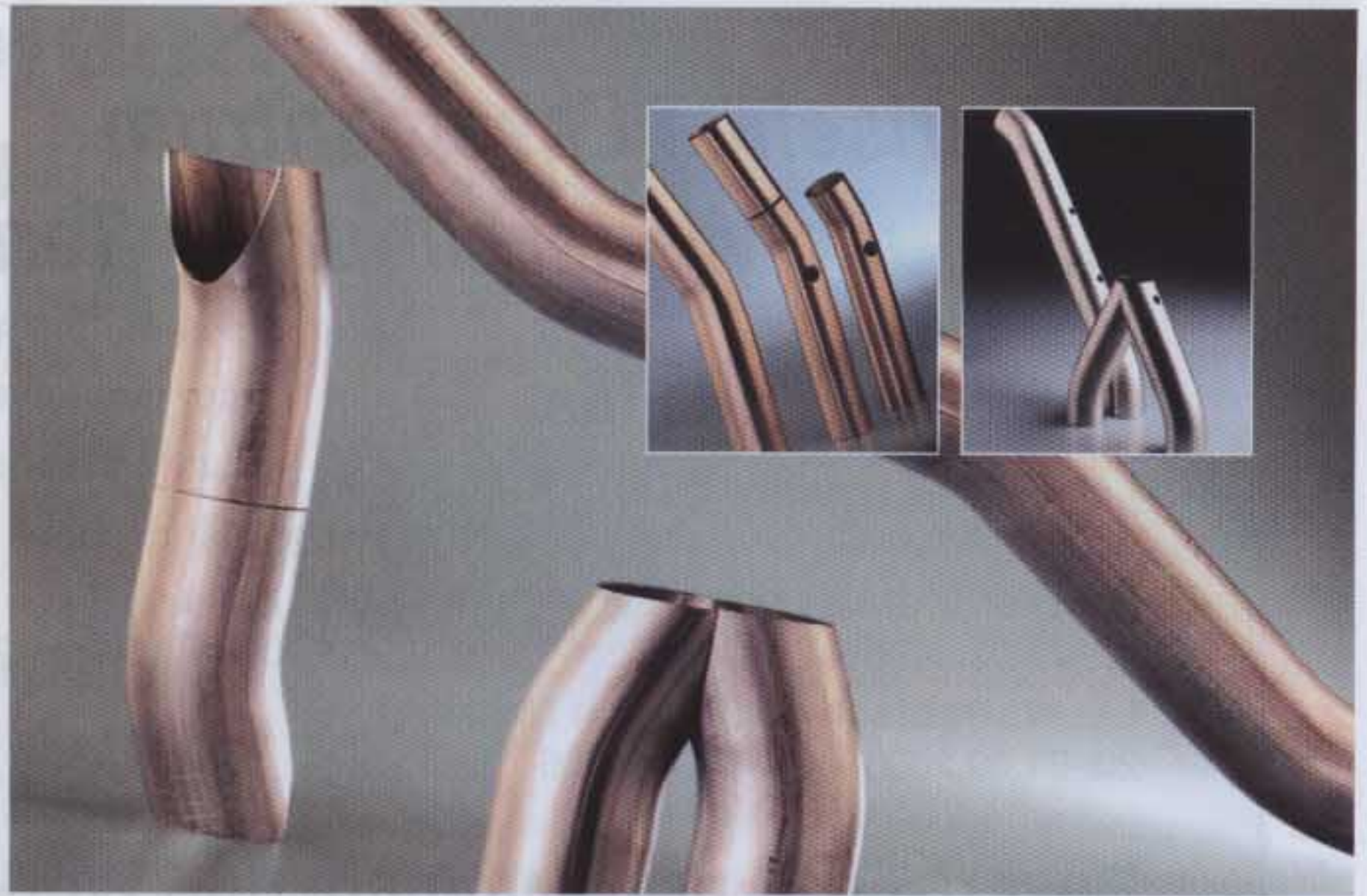
Der Beitrag entstand nach Unterlagen der Firmen BLM-Adige und der Metrio GmbH.

METRIO

lich einsetzbaren Maschinenkonzept für die Laser-Rohrbearbeitung, auch um bündelweise Rohre verarbeiten zu können. Diese moderne Lasertechnik steht der Metrio GmbH zur Verfügung.

Die Rohre werden vereinzelt, je nach Größe, Gewicht und Zustand automatisch oder durch manuellen Einfluss. Das vereinzelt Rohr wird an einem Ende im Spannfutter automatisch gespannt und am anderen Ende in einer Lünette geführt, die nah am Schneidkopf montiert ist. Durch die Drehbewegung und die Linearbewegung des Spannfutters gelangt der Schneidkopf an alle gewünschten Schneidpositionen am Rundrohr. Zusätzlich ermöglicht bei eckigen Rohren die Rechts- und Linksbewegung des Laserkopfes das Schneiden auf den Rohrseiten. Die Auf- und Abwärtsbewegung des Laserkopfes ermöglicht den Höhenausgleich zur Beibehaltung des Focus beim Schneiden um die Ecken der Profilrohre.

Die ausgeschnittenen Teile fallen entweder nach außen oder in das Rohrinne, wo sie mittels einer Absaugung durch die Restrohlänge in Richtung Spannfutter entsorgt werden. Mit dem letzten Trennschnitt am Gutteil wird je nach Länge des Teils dieses entweder abgelegt und entladen, oder es fällt aus der Maschine. Entsprechend der Länge des Einzelteiles werden aus dem Rest des Rohres weitere gleiche Teile oder andere, miteinander verschachtelte Teile des gleichen Rohrprofils produziert. Reicht das Reststück nicht mehr für ein Gutteil, wird dieses entsorgt und eine neue Stange geladen.

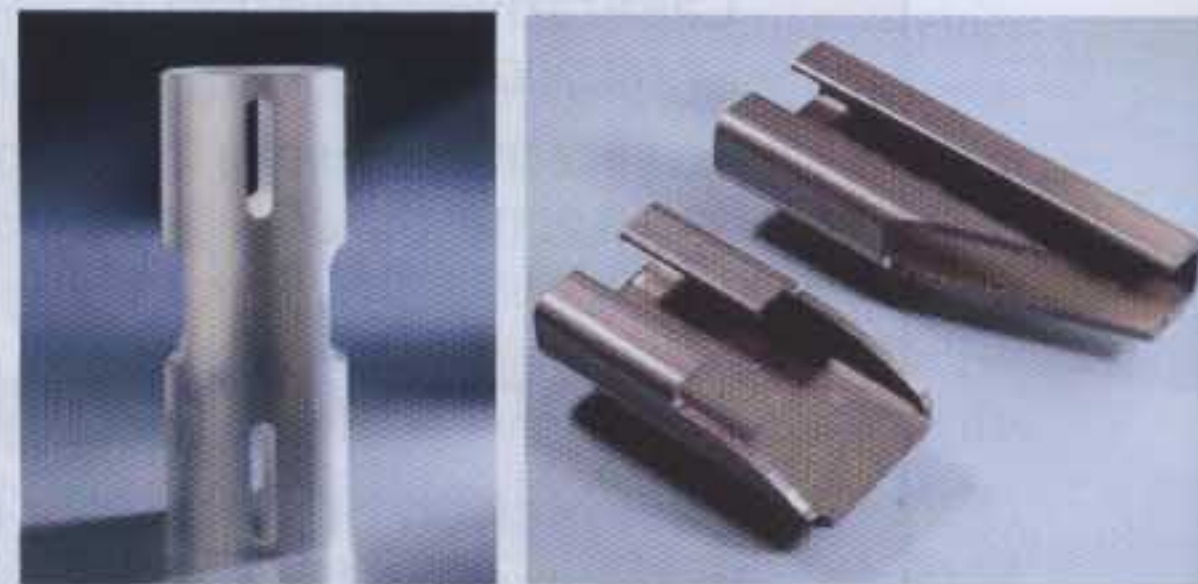


Rohrbearbeitung auf hohem Niveau: Mit dem Laser-Rohrschneiden sind auch 3D-Bearbeitungen möglich.

Für dieses Maschinenkonzept sind Rundrohre mit einem Durchmesser von 12 bis 150 mm geeignet. Bei Quadrat-, Rechteck- und anderen polygonen Profilen werden die zu bearbeitenden Profilrohre proportional von der Hüllkurve begrenzt. Für die Laserbearbeitung eignen sich Rohre aus Stahl, Edelstahl, Messing und Aluminium mit Wandstärken von 1 bis 6 mm.

Bis 3 mm Wandstärke können die Kunden der Metrio GmbH zwischen dem kostengünstigeren Schneiden mit Sauerstoff mit dem Nachteil einer dünnen Oxydschicht oder dem oxydfreien Hochdruckschneiden mit Stickstoff wählen. Ferner spielt die Rückwand des Rohres

eine zentrale Rolle für die Qualität des Endteiles. Die entstehende Thermik und der Abbrand müssen bei der Justierung der Schneidparameter berücksichtigt werden. Die Nähe der einzelnen Schnit-



te, neben- oder gegenüberliegend, und die daraus resultierende Materialerwärmung vor dem eigentlichen Schneidprozess an diesen Stellen, verändern die Schneideigenschaften, die im Laufe der Fertigung anhand von Erfahrungswerten angepasst werden müssen.

Ein Abbrand an der Rückseite könnte z. B. die Fließeigenschaften von Medien in Rohren beeinflussen, oder er ist aus optischen Gründen nicht erwünscht. Das Festbrennen des Abbrands auf der Rohrrückseite kann entweder während des Laserschneidens durch mechanische Einschübe im Rohrinne oder durch chemische Hilfsmittel verhindert bzw. nachträglich durch Beizen entfernt werden. Die Schneidleistung und Schneid-

Vorbereitende Schweißnaht



Mikroverbindungen für Transport und Positionierung



Steckverbindungen



Verbesserung der Stabilität



METRIO

Die Laser-Rohrbearbeitung schafft neue Möglichkeiten für Anwendungen mit Rohren und Profilen.

geschwindigkeit muss so justiert werden, dass die Rückseite nicht anläuft oder ungewollt geschnitten wird.

Der Laser schneidet die Konturen des abgewickelten Rohres. Damit ist für den Laser das Rohr quasi ein Blech, und der Laserschnitt steht mittels traditioneller Schneidköpfe immer senkrecht zur Rohrachse. Im Vergleich zu Fräsungen oder Bohrungen sind Flächenschnitte an Profilrohren gleich. Bei „Bohrungen“ an Rundrohren entsteht ein exaktes Rundloch im Rohrinternen und eine elliptische Kontur an der Rohraußenhaut. Bei Gehrungsschnitten fehlt die „Messerkante“.

Obwohl der gesamte Fertigungsprozess sehr stabil ist und zuverlässig läuft, produziert die Metrio GmbH nicht mannos. Verschmutzungen, Rost oder Qualitätsschwankungen der eingesetzten Rohre, Verunreinigung der Schneiddüsen und Linsen sowie die thermischen Veränderungen sind wichtige Gründe, die Fertigung permanent zu überwachen, u. a. auf Gratschnitt. Der hohe

Durchsatz an Rohren fordert bei größeren Gutteilen auch bei der Entladung einen hohen Logistikaufwand.

Rahmenbedingungen und technische Anforderungen

Die Frage nach dem Einsatz der Laser-Rohrbearbeitung oder konventioneller Fertigungsmethoden wird maßgeblich von den wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten bestimmt. Niedrige Fertigungskosten, hohe Produktivität, technische Vielfalt und Qualität sowie Termintreue können nur durch die optimale Wahl der Fertigungsmethode erzielt werden.

Betriebe, die technisch konventionell, kapital- und personalintensiv produzieren, sind überwiegend auf hohe Losgrößen angewiesen und haben oft das Problem, den Qualitäts- und Terminvorstellungen der Kunden gerecht zu werden. Die meisten der Metrio-Kunden entscheiden sich für die Laser-Rohrbearbeitung, um ihr Teilespektrum

kurzfristig bei hoher Qualität und bei sinkenden bzw. nicht planbaren Losgrößen zu fertigen. Selbst einfache Trennschnitte werden bei Metrio nachgefragt. Die Fertigung solcher Trennschnitte kann dann sinnvoll sein, wenn Fixlängen gratfrei und/oder winkelnau hergestellt werden sollen, um direkt weiterverarbeitet werden zu können.

Bei der Laser-Rohrbearbeitung setzt die Metrio GmbH voll auf das Maschinenspektrum von BLM-Adige. Wie erwähnt wurde als erste Laser-Rohrschneidanlage im Dezember 1998 die LaserTube LT 651 für Rohrlängen bis 6,4 m und Durchmesser bis 120 mm angeschafft. Nach dem erfolgreichen Start wurde knapp zwei Jahre später das Schneidzentrum LT 652 für bis zu 6,5 m lange Rohre und Durchmesser bis 140 mm angeschafft. Seitens Metrio wurde wiederholt die sehr gute Zusammenarbeit mit Adige hervorgehoben, sei es in Servicefragen oder in anderen Aspekten der Kundenbetreuung. Qualität zahlt sich aus: Mittlerweile wurde seitens der Metrio mit dem Kauf der dritten Adige-Rohrschneidanlage LT 712 D ein weiterer Schritt in Richtung Technologie- und Kapazitätserweiterung vollzogen. Die speziell auf die Anforderungen von Metrio abgestimmte LT 712 D mit dem 2,5 kW CO₂-Slab-Laser von Rofin Sinar bietet beispielsweise eine Entladelänge bis zu 3 m und bearbeitet bis zu 150 mm Durchmesser.

Technologisch sind durch die 3D-Software Tubework auch komplexe Rohrwerkstücke und Sonderprofile direkt realisierbar. Mit der im Dezember 2004 gelieferten Maschine LT 712 D können Werkstücke - im Vergleich zur Laser-Rohrschneidanlage der ersten Generation - bis zu 30 % schneller gefertigt werden. Dennoch, alle drei Maschinen zur Laser-Rohrbearbeitung werden intensiv eingesetzt und schneiden Werkstücke vor allem aus Stahl, hochfestem Stahl und Edelstahl, z. B. bei Losgrößen von 1 bis 30.000 Stück.

KENNZIFFER 028

Metrio GmbH
BLM Adige

www.metrio.de
www.blmgroup.com