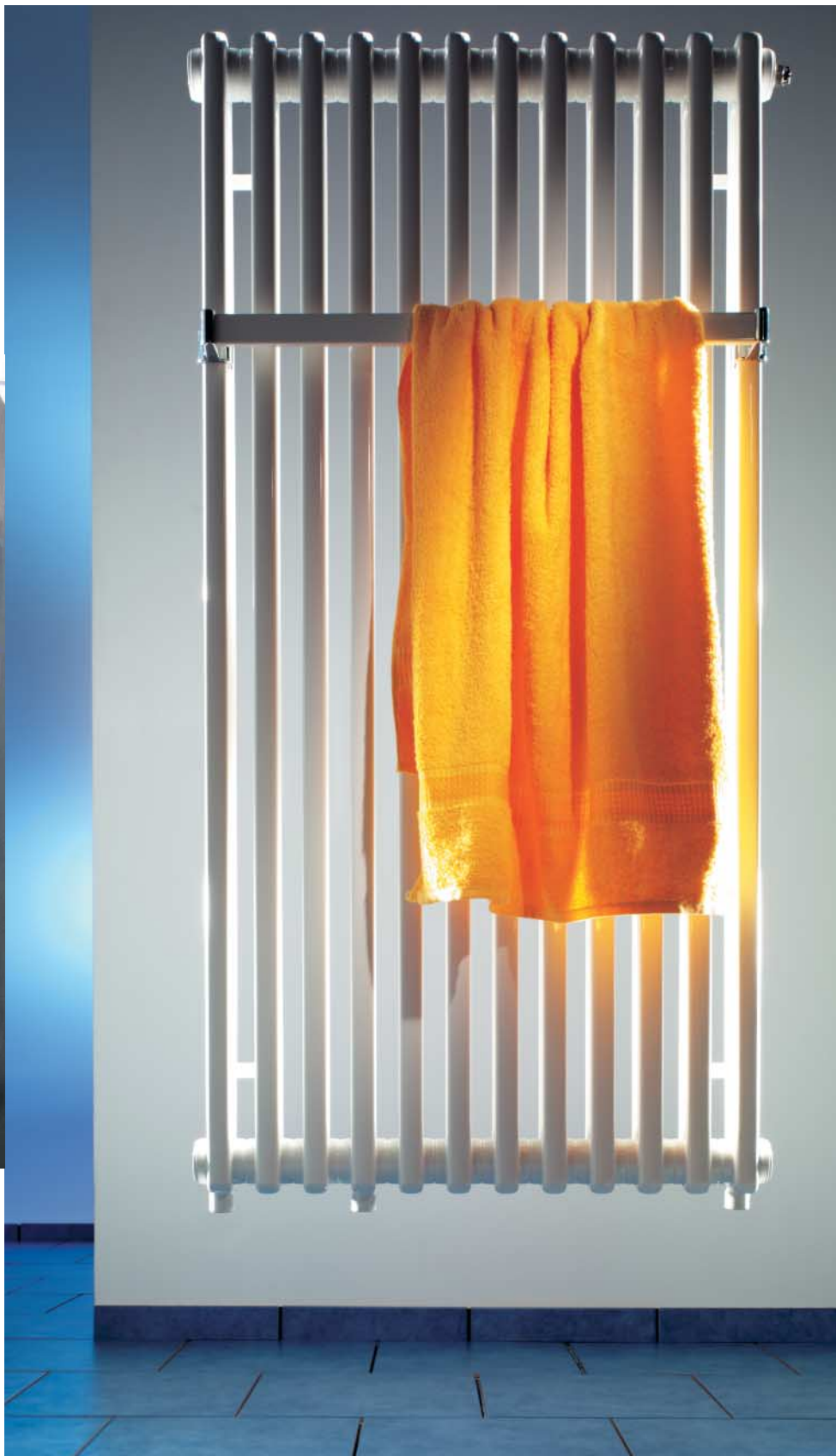


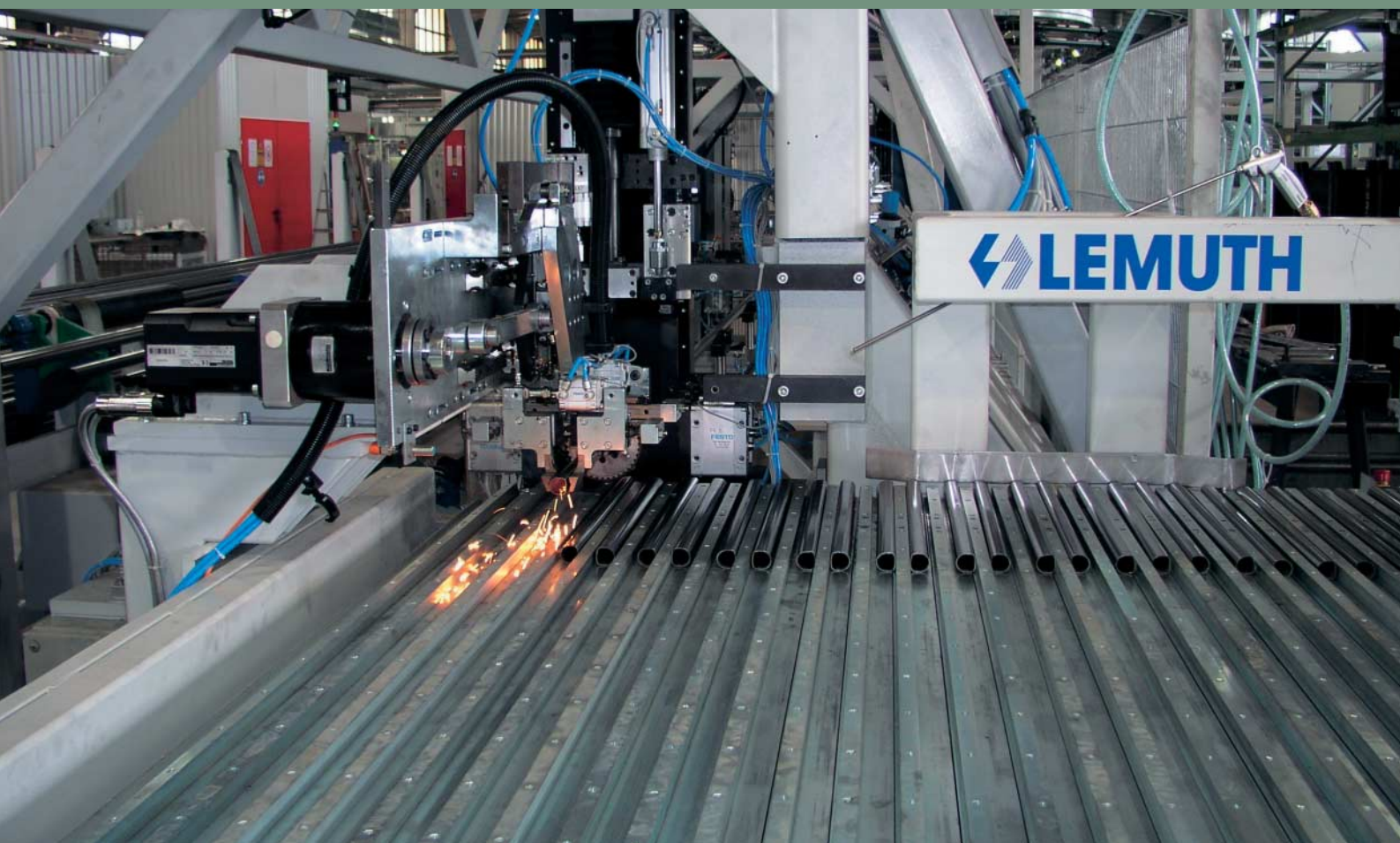
**Delta Radiatoren: TwinCAT CNC
steuert Laserschweißanlage**



Die Delta Laserline verbindet modernste Technologie und ansprechendes Design zu höchstem Heizkomfort: keine überstehenden Schweißgrate innen und außen, keine Schweißrückstände im Heizkörper. Die durchgängige Laserschweißung sorgt für eine längere Lebensdauer und das hochwertige Erscheinungsbild.

Hightech-Produktion hochwertiger Heizkörper

→ Die Nachfrage nach exklusiven, modernen Bauformen macht auch vor der Produktion von Heizkörpern nicht Halt. D-förmige Heizkörperrohrprofile, wie sie von der Delta Radiatoren GmbH in Meiningen, Deutschland, gefertigt werden, erfüllen nicht nur ihre Funktion optimal sondern genügen auch höchsten ästhetischen Ansprüchen. Die Heizkörper sind komplett lasergeschweißt, d. h. ohne störende Nähte und Schweißrückstände. Für das Präzisions-Laserschweißverfahren setzt Delta Fertigungslinien mit PC-basierter CNC-Technologie von Beckhoff ein.



Alle Schneid- und Schweißvorgänge innerhalb der Fertigungslinie zur Herstellung der Röhrenradiatoren werden lasergestützt ausgeführt. Vorteile der Lasertechnologie sind die nahezu unbegrenzte Flexibilität, die vollautomatische Umstellung auf jeden beliebigen Heizkörpertyp mit extrem kurzen Rüstzeiten sowie eine hervorragende Qualität. Die hohen Anforderungen an den Fertigungsprozess der Heizkörper in „Bestzeit“ fordern entsprechende Höchstleistung von der Automatisierungstechnik.

Für die Lösung der gestellten Aufgabe beauftragte Delta die Firma Lemuth Laseranlagen und Sondermaschinen GmbH, die ihren Sitz ebenfalls in Meiningen hat. Das Unternehmen setzt bereits seit Jahren TwinCAT und Beckhoff-Automatisierungslösungen erfolgreich ein. „Für Beckhoff sprach, dass man nur eine Softwareumgebung mit einem durchgängigen Konzept benötigt“, erklärt Uwe Büttner, verantwortlich für die technische Ausstattung der Anlage.

Vorteile der offenen Steuerungsarchitektur

Bei der Auswahl der Steuerungstechnik standen die Anforderungen an die Flexibilität, die hohe Fertigungsgeschwindigkeit sowie die volle Integrationsfähigkeit der Lasertechnik in die Feldbustechnologie im Vordergrund. Alle anfallenden Steuerungsaufgaben, wie

- | das Positionieren und komplexe Bewegungsabläufe von Servoachsen im Point-to-Point- und CNC-Betrieb,
- | die Vorgabe der Sollwerte für die Laser über den Feldbus mit Lichtwellenleitertechnologie oder I/O-Interface,
- | die Anbindung der I/Os der Fertigungslinie und
- | die Bereitstellung der HMI-Bedienoberfläche, erfolgen mit TwinCAT auf einer einheitlichen Steuerungsplattform.



„Für die Visualisierung verwenden wir unsere eigene – in Delphi erstellte – Oberfläche. Die erforderlichen Kommunikationsschnittstellen werden in TwinCAT ohne weitere Mehrkosten zur Verfügung gestellt“, erläutert Uwe Büttner. „Da Beckhoff als Hardwareplattform Industrie-PCs einsetzt, sind auch keine speziellen Hardwarekomponenten für die Fernwartung erforderlich. Hierfür kann Standard-PC-Technik, wie ein ISDN- oder Analog-Modem und ein ISDN-Router im Netzwerkverbund, verwendet werden. Der Einsatz des durchgängigen Hard- und Softwarekonzeptes hat sich in unseren Anwendungen von Anfang an bewährt.“

Mit TwinCAT CNC beliebige Konturen schweißen

„Das Herzstück der gesamten Anlage sind 10 leistungsfähige Industrie-PCs C6140, die die Steuerschnittstelle für die gesamte Lasertechnik bilden“, erläutert Dr. Henry Driesel, Projektleiter bei Delta. „3 CO₂-Laser werden bei uns für das Innen- und Außenschweißen und das Trennen der Rohre eingesetzt. Mit 4 Festkörper-Lasern erfolgt das Glieder-, Block- und Deckelschweißen. Die Steuerungstechnik ermöglicht es uns, die Laser sowohl über Feldbusschnittstellen als auch über eine einfache I/O-Ebene anzusteuern. TwinCAT bietet darüber hinaus die Möglichkeit, aus einem SPS-Programm heraus alle erforderlichen Prozesswerte synchron zu lesen und auch zu schreiben.“

Die Daten der Konstruktionszeichnungen setzen, mittels Transformation, die Schweißachsen in Bewegung. TwinCAT CNC ermöglicht hierbei die Steuerung der Maschinenachsen im PTP-Positionierbetrieb ebenso wie die CNC-Steuerung der Achsen mit Spline-Interpolation. In Abhängigkeit der CNC-Bahngeschwindigkeit, erhält der Trumpf-Laser einen proportionalen Sollwert für die erforderliche Laserleistung.

Zuschnitt der Rohre mit 2-kW-CO₂-Lasern

Die dünnwandigen Rund- und D-Rohre werden in einem Zuschnittszentrum bearbeitet und für die nachfolgende Bearbeitung in den benötigten Längen zur Verfügung gestellt. Die servogeregelt Zustellung zum Schnitt erfolgt mit einer Einlaufgeschwindigkeit von 4,5 m/s. Der Schnitt selber wird in einer Breite von nur 0,1 mm, mit einer Genauigkeit der Rohrlänge von 0,1 mm, ausgeführt. Aufgrund der beidseitigen Spannung beim Zuschnitt entstehen keine Schnittkanten beim An- und Absetzen des Lasers. An der Trennstelle verbleibt eine saubere und gratfreie Oberfläche. Das schneidmittelfreie Trennen hinterlässt keine Späne; zusätzliches Nacharbeiten, wie das Waschen und Trocknen zur Entfernung der Späne, entfällt und die Zuschnitte können ohne Zwischenschritt weiterverarbeitet werden.

Die Ansteuerung der Laser erfolgt über digitale und analoge Signale. Die schnelle Zykluszeit der kontrollierenden SPS erlaubt die direkte Vorgabe der Laserleistung über eine analoge I/O-Schnittstelle.



Synchrone Übertragung aller Signale

Ein zur SPS-Laufzeit synchroner Feldbuszyklus übermittelt alle nicht zeitkritischen Signale. Die zeitkritischen Signale werden ebenfalls synchron – über schnelle Beckhoff-Lichtwellenleitermodule – übertragen. Die Anlagensollwerte für die erforderliche Laserleistung werden mit einem Takt von 0,5 ms übergeben.

„Alle Signale stehen dem Programmierer zentral im Prozessabbild zur Verfügung. Eine aufwändige Systemverkabelung, wie sie früher erforderlich war, kann entfallen. Die Fehlerrate in der Systemverkabelung, die bereits bei der Anlagenerstellung und Inbetriebnahme auftrat, ist somit eliminiert“, benennt Dr. Driesel die Vorteile des neuen Steuerungssystems. „Aufzeichnungen der Prozesswerte mit dem integrierten Software-Oszilloscope TwinCAT Scope View unterstützen unsere Fachleute bei der Optimierung der Fertigungsprozesse. Hierfür waren sonst aufwändige Messaufbauten erforderlich, die jetzt ebenfalls entfallen können.“

Hohe Fertigungsleistung und Optimierung der Produktionszeiten und Kosten

Die optimierte Anlage arbeitet fast abfallfrei. Vom Leitrechner der Arbeitsvorbereitung wird der komplette Fertigungsplan, der die zu schneidenden Lose enthält, an die Maschine gegeben. Die Zuschnittoptimierung kann sowohl über das Arbeitsvorbereitungsprogramm als auch direkt über die Anlagensteuerung erfolgen. Entstehende Reststücke bei großen Schnittlängen werden mit minimalen Bedarfslängen verrechnet.

Entsprechend ihrer Ausstattung ist die neue Rohrtrennanlage von Lemuth leistungsmäßig zwischen den bekannten, einfachen Zuschnittanlagen mit Säge und den hochkomplexen Bearbeitungszentren positioniert. Die Kombination aus Fertigungssteuerung und CNC auf einer gemeinsamen Softwarebasis ermöglicht eine Steigerung der Verarbeitungszeiten und die Minimierung der Projektierungszeit bei niedrigen Hard- und Softwarekosten. Die Kommunikation der Steuerungen und auch die Programmierung erfolgen über die Ethernet-Schnittstelle des Industrie-PCs. Auch hier fallen also keine zusätzlichen Kosten für spezielle Kommunikationsprozessoren an.

→ Lemuth Laseranlagen und Sondermaschinen GmbH www.lemuth.com

→ Delta Radiatoren GmbH www.delta-radiatoren.de