

**Bild 1**

Hochwertige Schweißnähte, wo die Rohre mit dem Kopfstück verbunden werden



# Stabile Schweißverbindungen für die wirtschaftliche Serienfertigung

*In der industriellen Fügechnik werden schnell durchzuführende und stabile Materialverbindungen verlangt. Mit dem Mittelfrequenz-Widerstandspressschweißen können solche Verbindungen hergestellt werden. Die Firma ATEC hat für verschiedene industrielle Serienanwendungen leistungsfähige Schweißmaschinen entwickelt und gebaut.*

Für einen großen internationalen Hersteller von Raumklimalösungen sollten neue Schweißmaschinen für die effiziente Heizkörperproduktion entwickelt und in die Serienfertigung integriert werden. Kundenanforderungen waren dabei ein hoher Durchsatz bei gleichzeitig stabilen, sauberen Schweißungen mit möglichst geringen Nacharbeitungen an den Werkstücken. Für die Radiatorenfertigung wurde eine hochleistungsfähige Mittelfrequenzschweißanlage entwickelt, auf der bis zu 2700 Radiator-Elemente pro Stunde verschweißt werden können. Dies bedeutet, dass bereits nach vier Sekunden die beiden Kopfstücke mit den Rohren verbunden sind (Bild 1).

Neben einem hohen Durchsatz liegt ein weiterer Vorteil des Widerstandspressschweißens mit Mittelfrequenztechnik darin, dass kaum sichtbare

Verbindungsstellen erzeugt und Nacharbeiten der Schweißnaht gegenüber konventionellen Schweißverfahren stark reduziert werden oder ganz entfallen können. Dabei weisen die Nahtstellen eine hochgradige Stabilität auf. Das ist auch notwendig, denn Heizkörper müssen einem Prüfdruck von  $\geq 12$  bar standhalten. In die Anlage wurde ein Kontrollmodul integriert, das es ermöglicht, bis zu zwölf Schweißnahtverbindungen gleichzeitig zu überprüfen. Ein Höchstmaß an Flexibilität im Fertigungsprozess wurde dadurch erreicht, dass eine vollautomatische Umrüstung für die Verschweißung verschiedener Radiorentypen möglich ist.

Das Mittelfrequenz-Widerstandspressschweißen lässt sich jedoch nicht nur bei der Verarbeitung von runden Geometrien anwenden, sondern eignet sich auch bei anderen Formen. So wurde für einen internationalen Beschlaghersteller eine Fertigungsanlage für Türbeschläge gebaut, mit der auf eine längliche, flache Stahlunterplatte Ringe aufgeschweißt werden können (Bild 2). Die Anlage wurde für den manuellen Betrieb konzipiert und ermöglicht dennoch schnelle Schweißungen mit einer hohen Stundenleistung. Da

der eigentliche Schweißvorgang innerhalb von 30 – 40 Millisekunden abgeschlossen ist, wird nur eine sehr geringe Wärmemenge in die Werkstücke eingebracht, wodurch Materialveränderungen praktisch ausgeschlossen sind. Durch die exakten Schweißnähte sind bei diesem Produkt keinerlei Nacharbeiten erforderlich, weshalb die Werkstücke nach dem Schweißen direkt zur Oberflächenveredelung weitergegeben werden können.

Für den gleichen Beschlaghersteller wurde von ATEC außerdem eine Anlage zum Verschleißung von Edelstahl-



**Bild 2**

Für einen Türbeschlag wird auf eine Unterplatte in der Mitte ein Ring aufgeschweißt.

### Autor

Dipl.-Ing. (FH) Günter Gebauer  
Geschäftsführer, ATEC GmbH

### Kontakt:

ATEC GmbH Sondermaschinen- und Anlagenbau  
Burdastr. 11  
77746 Schutterwald  
Tel.: 07 81/96 97 68-0  
E-Mail: [info@atec-automation.com](mailto:info@atec-automation.com)  
[www.atec-automation.com](http://www.atec-automation.com)



**Bild 3**

Ein aufgeschweißtes Endstück verschleißt korrosionssicher den Edelstahltürgriff (unten).

türgriffen gebaut (Bild 3). Auch diese Schweißmaschine wird manuell beschickt und ist für den Mittelfrequenzbereich ausgelegt.

Mit dieser Widerstandsschweißanlage können Verbindungen mit so hoher Dichtigkeit hergestellt werden, dass Korrosionsstellen vermieden werden. Die Anlage wurde für den flexiblen Fertigungseinsatz konzipiert und ermöglicht durch einfache und schnelle Umrüstung die Bearbeitung vielfältiger Produkte. Hierbei können auch unterschiedlichste Werkstoffe verarbeitet werden. Die Schweißparameter für die einzelnen Materialien sind in der Steuerung hinterlegt, wodurch reproduzierbare Schweißungen

möglich sind. Die Anlage läuft bereits seit mehreren Jahren störungsfrei und ohne dass ein Verschleiß festgestellt ist.

Die dargestellten Beispiele zeigen, dass sich das Widerstandsschweißen im Mittelfrequenzbereich für vielfältige Anwendungen als exzellente Verbindungstechnik eignet. Ob Stahl, Edelstahl oder Nichteisenmetalle, mit Hilfe des Widerstandsschweißens können gleichartige, wie auch unterschiedliche Materialien

schnell und stabil miteinander verbunden werden. Für die industrielle Serienfertigung eignet sich das Verfahren insbesondere wegen der extrem kurzen Schweißzeiten von nur wenigen Millisekunden, weshalb das Widerstandsschweißens bei immer mehr Anwendungen, wie etwa in der Bewehrungs-, Beschlags- und Armaturentechnik, der Möbel- und Automobilzulieferindustrie oder der Heiz- und Verfahrenstechnik zum Einsatz kommt.

### Widerstandsschweißen mit Mittelfrequenztechnik

Das Schweißen mit Mittelfrequenztechnik wird bei Widerstandsschweißverfahren, insbesondere beim Punkt- und Buckelschweißen, angewendet. Dabei wird der Strom von der Netzfrequenz 50 Hz mit Hilfe eines Inverters auf 1000 Hz getaktet und anschließend an die Schweißtransformatoren weitergeleitet.

Das Widerstandsschweißen ist durch einen schnellen Stromanstieg und einen sehr gleichmäßigen Stromverlauf gekennzeichnet. Durch die kurzen Schweißzeiten aufgrund hoher Leistungsdichten stellt das Mittelfrequenzschweißen eine wirtschaftlich attraktive Alternative zum Widerstandsschweißen mit Netzfrequenz (50 Hz) dar. Hauptsächlicher Vorteil des Mittelfrequenzschweißens ist die geringe Wärmeeinbringung und die dadurch vermiedenen Materialveränderungen. Desweiteren wird eine hohe Qualität der Schweißnähte erreicht, weshalb Nacharbeiten meist nur in geringem Umfang erforderlich sind oder komplett entfallen können. Das Verfahren eignet sich besonders zum Schweißen von Aluminium, VA-Stählen sowie beschichteten Blechen. Auch die Verbindung von Materialien mit unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit, wie etwa Stahl mit Aluminium, ist möglich. Als Nachteil kann eventuell angeführt werden, dass eine hohe Oberflächenqualität der Werkstücke für die Verarbeitung erforderlich sein sollte.