

INDUKTIONSRICHTEN UND FLAMMRICHTEN IM VERGLEICH

# Auf den Punkt gebracht

Christian Bothur, Düsseldorf

Seit Jahrzehnten war der Autogenbrenner bei dem mittelständischen Maschinenbauer Obermeyer das Werkzeug der Wahl, wenn es um's Richten ging. Heute ersetzt das Induktionsrichten immer häufiger dieses mit Lärm, Hitze und Gefahren verbundene Verfahren. Durch den Einsatz eines entsprechenden Geräts konnte der Maschinenbauer seine Energiekosten senken, die Durchlaufzeit der Werkstücke verkürzen und die Ergonomie am Arbeitsplatz beträchtlich verbessern.

Flammrichten ist eine schweißtreibende Angelegenheit. Wer schon einmal ein Bauteil mit Hilfe eines großen Autogenbrenners gerichtet hat, weiß, dass diese Art des Richtens

mit einer sehr hohen Lautstärke und enormen Hitze verbunden ist. Vor allem im Sommer kann diese Arbeit für die Mitarbeiter am Brenner und alle in der Umgebung tätigen

INFO

## Thermisches Richten

Der Richteffekt sowohl beim Flammrichten als auch beim Induktionsrichten entsteht durch eine sogenannte verhinderte thermische Ausdehnung des Werkstücks. Wird örtlich begrenzt Wärme in ein Werkstück, beispielsweise ein Vierkantrohr, eingebracht, dehnt sich der Werkstoff in diesem Bereich aus. Da hierfür aufgrund des kalten umgebenden Werkstoffs kein Platz ist, tritt eine Stauchung im erhitzten Bereich ein. Beim Abkühlen zieht sich der gestauchte Werkstoff zusammen, wodurch sich das Werkstück in diese Richtung biegt und der Richteffekt eintritt. Dieser ist umso größer, je konzentrierter die Wärmeeinbringung und je „schärfer“ die Temperaturgrenzen sind. Induktionsrichten hat hier Vorteile gegenüber dem Flammrichten.



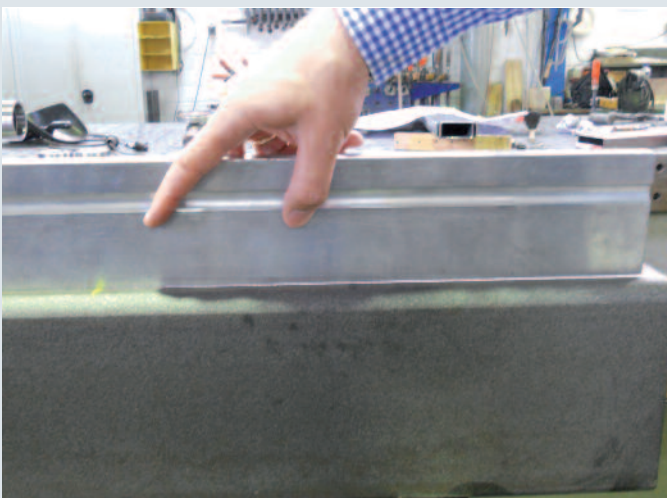
www.dvs-tv.de  
Nachrichtensendung 28/2011

sehr belastend sein. Hinzu kommt die Gefahr durch Verbrennungen bei der Arbeit mit dem Brenner und an den großflächig erhitzten Werkstücken, ganz abgesehen von Gefahren durch Rückzündungen und Flammendurchschläge. Neben diesen Belastungen und Gefahren für die Mitarbeiter ist das Verfahren zudem aufwendig. So müssen die entsprechenden Gase – Acetylen und Sauerstoff – vorgehalten und vom Gasflaschendeponat an den jeweiligen Arbeitsplatz transportiert werden. Außerdem stellen sie eine zwar hochwertige, aber auch teure Energieform dar.

Bei der Arbeit mit einem für das Richten noch nicht sehr weit verbreiteten Verfahren können solche Gefahren nicht auftreten. Die Lärmbelastung ist gleich null, und die Wärme lässt sich viel fokussierter als beim Flammrichten „auf den Punkt genau“ einbringen. Dementsprechend ist auch die Gefahr durch Verbrennungen geringer, die Abkühlgeschwindigkeit ist viel höher als beim Flammrichten, wodurch die Durchlaufzeit für ein Werkstück beträchtlich sinkt. Die Rede ist vom Induktionsrichten, das bei der Obermeyer Maschinenbau GmbH & Co. KG in Hagen am Teutoburger Wald seit Mitte Mai dieses Jahres immer häufiger das Flammrichten ersetzt.

### Flammrichten größtenteils ersetzt

Schlossereiprodukte und Schweißbaugruppen sind die Basis für die Maschinengestelle,



▲ Bild 1. Eingesetzt wird das Induktionsheizgerät vorwiegend zum Richten von Vierkantrohren mit einer Wanddicke von 10 mm.



▲ Bild 2. Martin Ossege, seit über 30 Jahren bei Obermeyer, ist unter anderem von der geringen Wärmestrahlung beim Einsatz des Induktors überzeugt.

die später in der Montage bei Obermeyer zu kompletten Maschinen zusammengebaut werden. Dem Verzug, der sowohl bei den Einzelteilen der Schlossereiprodukte als auch bei den Schweißbaugruppen – hier als Schweißverzug – auftreten kann, begegnete der Hager Maschinenbauer bisher durch Flammrichten und durch mechanisches Richten. Seit Mitte Mai 2011 setzt das Unternehmen zusätzlich auf das Induktionsheizgerät „Alesco A4000“ der VauQuadrat GmbH, Importeur der Induktionsheizgeräte des schwedischen Herstellers Alesco, das an einem Richtarbeitsplatz des Maschinenbauers das Flammrichten bereits zu 75% ersetzt hat – Tendenz steigend.

Vierkantrohre mit einer Wanddicke von 10 mm sind es meist, die an diesem Arbeitsplatz schon vor dem Schweißen so genau wie möglich zu richten sind (Bild 1). „Die Rohre werden später zu Gestellen zusammenschweißt und bilden so einzelne kleine Baugruppen, die vor der weiteren Montage an den Flanschflächen der Rohre gefräst werden müssen. Diese Baugruppen sind natürlich schon vor dem Fräsen so genau wie möglich zu richten, damit es später beim Zusammenbau keine Probleme gibt“, berichtet Ralf Obermeyer, Geschäftsführer des mittelständischen Maschinenbauers.

An dem Richtarbeitsplatz, an dem das neue Induktionsheizgerät zum Einsatz kommt, arbeitet Martin Ossege (Bild 2), der vor über 30 Jahren seine Tätigkeit bei Obermeyer als Schlosserlehrling begann. Er ist überzeugt von dem neuen Verfahren: „Ich habe keine Wärmestrahlung mehr im Bereich meines Körpers, und ich kann die Wärme ‚punktgenau‘ in das Bauteil einbringen.“ Das Induktionsheizgerät ist verfahrbar und lässt sich problemlos an jedem Arbeitsplatz anschließen, an dem sich eine passende Steckdose befindet.

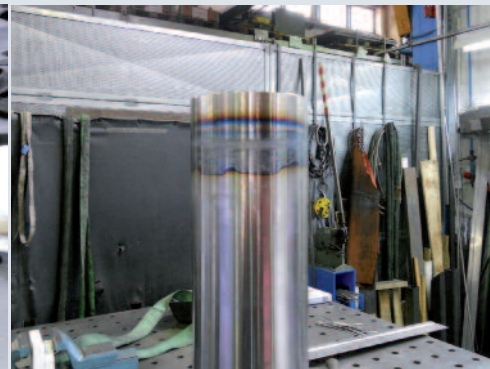
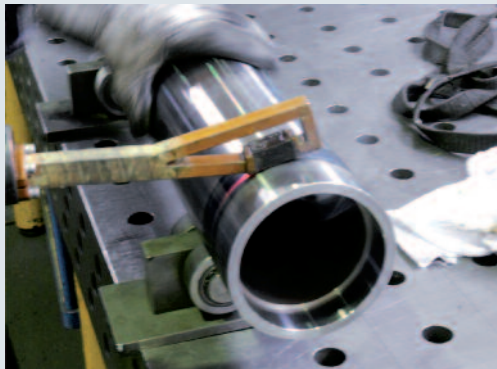
Nach 30 s Selbsttest des Geräts kann Ossege mit der Arbeit beginnen. Nachdem er den Induktor auf den zu erwärmenden Bereich aufgelegt hat, entsteht die Wärme sehr fokussiert tief im Bauteil (der Induktor bleibt fast kalt), was den Richteffekt verstärkt (siehe Kasten). Während eine Flamme relativ lange nur oberflächlich wirkt, dringt die Wärme beim Induktionsrichten in wenigen Sekunden bis zu einer Tiefe von 17 mm in das Werkstück ein. Da die Wärme direkt im Gefüge entsteht, sind kaum „Übertemperaturen“ wie beim

Flammrichten erforderlich, um an einem bestimmten Punkt im Werkstück eine Mindesttemperatur zu erzielen. Beim Induktionsrichten treten dementsprechend maximale Temperaturen von etwa 800°C auf, wohingegen beim Flammrichten die höchsten Temperaturen im Flammenkegel bei 1300 bis 1400°C liegen (Bild 3). So lässt sich beim induktiven Richten Auskohlung im Werkstoff verhindern.



► Bild 3. Induktionsrichten und Flammrichten im Vergleich: Beim Induktionsrichten lässt sich die Wärme „auf den Punkt genau“ einbringen, die Gefahr durch Verbrennungen ist für den Mitarbeiter geringer, und die Abkühlgeschwindigkeit ist höher, wodurch die Durchlaufzeit für ein Werkstück sinkt.

▼ Bild 4. Ossege beim Tiefenerhitzen einer Walze zum Einschrumpfen von Walzenböden; erkennbar ist die schmale Temperatureinflusszone (rechts)



### Jeden Tag neue Anwendungen

Nicht nur beim Richten zeigen sich die Vorteile des Verfahrens: „Weitere Einsatzbereiche sind das induktive Vorwärmen, beispielsweise vor dem Schweißen oder zum Biegen von Rohren, und das punktuelle Tiefenerhitzen für Presspassungen (Bild 4), zum Beispiel zum Einschrumpfen von Walzenböden, die auf Passung vorgedreht sind“, weiß



▲ Bild 5. Geschäftsführer Ralf Obermeyer (links) kann sich vorstellen, in Zukunft noch weitere Geräte für das Induktionsrichten – in einer kleineren Leistungsstufe als bisher – zu kaufen; rechts im Bild Schweißfachmann (EWS) Thomas Becker, der bei dem Maschinenbauer in der Arbeitsvorbereitung tätig ist. (Bilder: Bothur)

Schweißfachmann (EWS) Thomas Becker zu berichten, der bei Obermeyer in der Arbeitsvorbereitung tätig ist. Er ergänzt: „Wir haben das Verfahren erst seit einigen Wochen im Einsatz, und es kommen jeden Tag neue Anwendungen hinzu.“

Thomas Vauderwange, Geschäftsführer von VauQuadrat, beschreibt, in welchen Bereichen er weitergehende Einsatzfelder für das Verfahren sieht: „Zukünftige Möglichkeiten sehe ich beispielsweise verstärkt bei Feinkornstählen und gehärteten Stählen. Die Einsatzmöglichkeiten des Flammrichtens sind hier aufgrund der hohen Temperaturen begrenzt, weshalb heute noch zum Teil sehr große und teure Pressen zum Einsatz kommen. Ähnlich sei es beim Richten von Edelstählen, wo sich die Problematik der Anlauffarben durch das Induktionsrichten bei 300 bis 400°C verhindern lässt.“ Weitere Anwendungsmöglichkeiten finden sich im Karosseriebereich: „Beispielsweise lassen sich lackierte Karosse-

**Weniger Streuung?**  
Besser laserschweißen mit Ultradur® LUX!

Online-Info  
QR-Code  
Bitte scannen Sie den QR-Code ein  
© 2011 BASF

Ultradur® LUX ist der erste PBT-Kunststoff, mit dem Laserlicht genau dort auftrifft, wo es soll. Durch gezielte Additivierung wird die hohe Streuung von PBT verringert, wodurch sich eine hohe und konstante Lasertransparenz ergibt. Das eröffnet bislang unerschlossene Möglichkeiten in der Verarbeitung.

- schnelleres Schweißen und kürzere Zykluszeiten
- sehr breites Prozessfenster
- hohe Prozess- und Qualitätskonstanz
- große Designfreiheit; dickere Fügepartner schweißbar

Mehr Infos unter: [www.ultradur-lux.basf.com](http://www.ultradur-lux.basf.com), [ultraplasto.info@basf.com](mailto:ultraplasto.info@basf.com), +49 621 60-78780

**BASF**  
The Chemical Company

## Sie haben Ihre Lieblingsanzeige gewählt!

Wir gratulieren der Firma BASF in Ludwigshafen zur Anzeige des Monats Mai 2011.

Ihr Anzeigenteam der DVS Media GmbH.

Stimmen Sie ab für Ihre Anzeige des Monats.  
[www.dvs-media.info/lieblingsanzeige](http://www.dvs-media.info/lieblingsanzeige)



riebleche durch die neue Technologie begrenzt richten, indem durch eine spezielle Technik die Wärme, ohne den Lack aufzuheizen, direkt in das Blech eingebracht wird. Ähnlich funktioniert die Technik beim Ablösen von Unterbodenschutz von Karosserieblechen. Auch für das Hartlöten ist das Induktionsheizgerät geeignet. Bei nicht magnetischen Werkstoffen wie Kupfer und Aluminium kann die für das Hartlöten erforderliche Temperatur – anders als bei Stahl – allerdings nicht erreicht werden“, ergänzt Vauderwange.

Gute Dienste leistet das Verfahren auch beim Lösen festsitzender Schrauben. Während der Autogenbrenner sämtliche Bauteile erwärmt, erwärmt sich beim Induktionswärmen ausschließlich das mit dem Induktor beaufschlagte Teil, also die Schraube. Alle anderen Teile, die zum Beispiel durch einen Luftspalt oder eine Korngrenze getrennt sind, bleiben kalt. Die Schraube erwärmt sich bis tief in den Werkstoff, dehnt sich dabei aus und zerdrückt den Rost, der sich zwischen Schraube und Außengewinde befindet. Nach dem Abkühlen lässt sich die Schraube problemlos lösen.

### Stromspitzen im Auge behalten

Die ersten Informationen über das induktive Verfahren erhielt Obermeyer aus einem Kurzbericht in der Fachpresse. „Mir war direkt klar, dass ich mehr über diese Technik erfahren musste“, erinnert sich der Geschäftsführer, „und ob das Gerät auch das hält, was der Anbieter in dem Kurzbericht versprach.“ Nach ersten telefonischen Kontakten mit Vauderwange und dem Sichten von Informationsmaterial wurde zeitnah ein Termin zur Vorführung der Technologie vereinbart. Die Versuche mit dem Induktionsheizgerät führten die Mitarbeiter bei dem Maschinenbauer durch, die nun auch tagtäglich mit diesem Gerät arbeiten. „Diese ersten Ansätze waren bereits so vielversprechend, dass wir uns kurzfristig zum Kauf des Geräts entschieden“, erinnert sich Obermeyer (Bild 5).

Allerdings hat er auch einen Tipp für Anwender, die daran denken, sich künftig solch ein Gerät anzuschaffen: „Beim Einsatz des Verfahrens müssen Anwender ihre Stromspitzen im Auge behalten und gegebenenfalls die Vertriebsbedingungen mit ihrem Stromanbieter

überprüfen und anpassen. Denn bei 18 kW Induktionsleistung der Energiequelle des bei uns eingesetzten Geräts sind die Stromspitzen schon beträchtlich.“ Trotzdem konnte der Maschinenbauer seinen Energieverbrauch im Vergleich zum Flammrichten senken. Dies liegt nicht nur daran, dass das Induktionsheizgerät im Gegensatz zum Brenner viel kürzer eingeschaltet ist. „Sieht man sich eine Energievergleichsrechnung an, relativiert sich der Stromverbrauch ganz schnell“, so Vauderwange. „Für eine Kilowattstunde werden bei Einsatz von Strom etwa 20 Cent fällig, bei Einsatz von Acetylen und Sauerstoff jedoch etwa 4 Euro. Zudem kommen entgegen dem Induktionswärmen bei Einsatz der Flamme höchstens 50% der Energie dort an, wo sie benötigt wird, beim Induktionswärmen über 80%.

Allerdings sind in diese Vergleichsrechnung auch die Investitionskosten einzubeziehen, die bei der neuen Technologie höher liegen als bei der Ausrüstung für das Flammrichten. Auch kommt das Gerät durch die Größe des Induktors bei sehr komplexen Geometrien

manchmal an seine Grenzen. „Ein kleiner Brenner mit einer kleinen Düse kommt hier gegebenenfalls besser in die Ecken“, weiß Schweißfachmann Becker.

„Wir ersetzen derzeit eine bestehende Technik durch eine neue“, resümiert Obermeyer, „und versuchen, uns sämtliche Vorteile des Induktionsrichtens zunutze zu machen. Mitarbeiter, die mit dem Flammrichten umgehen können, kommen auch sehr schnell mit dem Induktionsrichten zurecht. Allerdings befinden wir uns noch am Anfang der Lernkurve.“ Hiermit meint Obermeyer beispielsweise Aufträge für Maschinen aus Edelstahl für die Lebensmittelindustrie, für die noch einige Versuche mit der neuen Technologie nötig sein werden. ■



Christian Bothur, Redaktion „Der Praktiker“, DVS Media GmbH, Düsseldorf, christian.bothur@dvs-hg.de

DVS

joined for welding GSI SLV

Kontakt:  
Axel Börner  
Tel.: 0345 5246-432  
boerner@slv-halle.de  
www.gsi-slv.de

GSI SLV SCHWEISSTRAINER  
die Zukunft für Ihre Ausbildung

27. - 29. September 2011  
DVS EXPO Hamburg

## Obermeyer Maschinenbau

Die Obermeyer Maschinenbau GmbH & Co. KG wurde 1964 gegründet und hat heute 80 Mitarbeiter, die überwiegend im gewerblichen Bereich tätig sind. Das Unternehmen ist ein reiner Auftragsfertiger ohne eigene Konstruktion und stellt für seine Kunden beispielsweise aus den Bereichen Papierverarbeitung, Kunststoffverarbeitung, Lebensmittelindustrie und Pharmazie, chemische Industrie und Baustoffindustrie komplette Baugruppen und Maschinen und die dazu notwendigen Einzel- und Ersatzteile her.