

Schweißen

# Laserschweißanlage für schnelle Fertigung

16.10.2023 | Ein Gastbeitrag von Felicitas Ledig und Peter Trechow | Lesedauer: 5 min

Eine vollautomatisierte Schweißprozesslösung ermöglicht die effiziente Fertigung von Bauteilen für bezahlbare Wärmepumpen und Pufferspeicher.



*Mit dem Variostar von Weil Technology können erstmals Rohre in einem Blechstärkenbereich bis zu 3,5 Millimeter hoch effizient im Durchlauf gefertigt werden.*

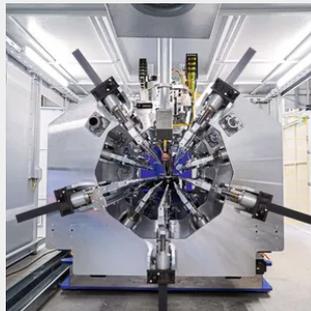
*(Bild: Weil Technology)*

Zwar ist die Nachfrage nach Wärmepumpen aktuell infolge der Debatten über das Gebäudeenergiegesetz gedämpft. Doch das Marktpotenzial bleibt groß. Wärmepumpen gelten als Schlüsseltechnologie für klimafreundliche Gebäudeheizungen. Je nach Typ wandeln sie ein Kilowatt Strom in 2,5 bis 5 Kilowatt thermische Energie. Mit Strom aus erneuerbaren Quellen arbeiten die Geräte nahezu klimaneutral. Aktuell sind in Deutschland rund eine Millionen Wärmepumpen in Betrieb. Das Wachstumspotenzial wird beim Blick nach Skandinavien deutlich: Dort wurden 2022 pro 1.000 Einwohner zehnmal so viele Wärmepumpen installiert wie hierzulande.

## Kernkomponenten Boiler und Pufferspeicher

Am Beispiel der Druckbehälter für die Boiler und Pufferspeicher der Wärmepumpen zeigt sich, dass dem Ziel der Produktivitätssteigerung hohe Variantenvielfalt entgegensteht. Das gilt für die Volumen und Durchmesser der Boiler und Speichertanks, ihre Anschlüsse sowie Materialien und Wandstärken. Um die Behältervariationen effizient in reproduzierbarer Qualität produzieren zu können, ist Flexibilität das oberste Gebot.

### BILDERGALERIE



Weil Technology hat daher eine vollautomatisierte Prozesskette entwickelt, mit der erstmals sowohl Edelstahl Druckbehälter mit Wandstärken bis 1,5 Millimeter als auch Ausführungen in Schwarzblech bis 3,5 Millimeter Wandstärke direkt vom Coil im Durchlauf produzierbar sind. Auch Sondermaße ab Losgröße 1 sind realisierbar. Der Schlüssel ist die Kombination von Laserschneidprozessen, Hybrid-Schweißverfahren und Robotik. In die Entwicklung sind mehr als 35 Jahre Erfahrung mit vollautomatisierten Prozesslösungen für die laserbasierte Fertigung von Abgassträngen im Automotive-Sektor, von Kamin- und Heizungsrohren sowie Drucktanks und Bauteilen für Hausgeräte eingeflossen. Im Zentrum der Prozesskette, die einen Druckbehälter in unter 40 Sekunden fertigen kann, steht die neue Mantel-Laserschweißanlage Variostar.

### Durchgängige Prozesskette

Übliche Durchmesser der Druckbehälter liegen bei 300 und 600 Millimeter, seltener bei 800 Millimeter. Die Höhen bewegen sich zwischen 300 und 2000 Millimeter. Zudem gibt es Behälter aus Edelstahl mit 0,8 bis 1,5 Millimeter Wandstärke – und alternativ Schwarzblechausführungen mit bis zu 3,5 Millimeter starken Wänden. Da diese emailliert werden, sind hochwertige stumpfe Schweißnähte gefragt. All diese Varianten sind mit der neuen Prozesskette vollautomatisiert direkt vom Coil produzierbar. Im ersten Schritt wird das

Material in der Bandquerteil-Linie auf Länge gebracht. Dabei bestimmt die Breite des Coils den Behälterdurchmesser und die Länge des Zuschnitts dessen Höhe. Der Zuschnitt erfolgt wahlweise per Laser oder mechanisch. Alternativ lassen sich Platinen vom Stapel nutzen, um beim Coilwechsel weiterproduzieren oder um Sondergrößen zu realisieren zu können.

Ein 2D-Laser versieht die Platinen anschließend mit Aussparungen und Löchern für Anschlüsse und Sensoren. Bei Bedarf bearbeitet oder beschneidet er auch die Schnittkanten, ehe ein Roboter die Bleche in den Variostar einlegt. Dieser formt sie zu zylindrischen Mänteln und versieht diese im Durchlaufschweißverfahren mit einer präzisen Längsnaht. Zur Steuerung können für jede Produktvariante individuelle Daten hinterlegt werden.

## Mantelherstellung flexibilisieren

Für die Frequenz von einem Behälter in unter 40 Sekunden in reproduzierbarer Qualität ist der Walzenbiede-Prozess im Variostar entscheidend. Denn die Bleche werden darin nicht nur rundgebogen, sondern beim Durchlaufschweißen präzise in Form gehalten. Die Naht läuft unter einer stehenden Laseroptik hindurch und muss daher absolut gleichmäßig, ohne jede Verdrehung Stoß auf Stoß gehalten werden. Dadurch fällt das zeitaufwändige Einspannen vor und Lösen der Spannung nach dem Schweißen weg. Weil Technology hat das Verfahren aus der Fertigung von Kamin- und Heizungsrohren adaptiert – und an die sehr viel höheren Materialstärken der Druckbehältermäntel angepasst. So ist es möglich, dass der Variostar als erste Anlage weltweit bis zu 1,5 Millimeter starke Edelstahlbleche und bis zu 3,5 Millimeter starke Schwarzbleche in kombinierten Rundbiede- und Durchlaufschweißprozess verarbeitet. Damit das trotz 4,5 Meter pro Minute funktioniert, kommt es auf die verdrehungsfreie Umformung an. Käme es hier zu Versatz, wären Undichtigkeiten an den T-Stößen zum Speicher- und Bodendeckel vorprogrammiert.

### Jetzt Newsletter abonnieren

Verpassen Sie nicht unsere besten Inhalte

Mit Klick auf „Newsletter abonnieren“ erkläre ich mich mit der Verarbeitung und Nutzung meiner Daten gemäß **Einwilligungserklärung** (bitte aufklappen für Details) einverstanden und akzeptiere die

Nutzungsbedingungen. Weitere Informationen finde ich in unserer Datenschutzerklärung.

**Aufklappen für Details zu Ihrer Einwilligung**

Ebenso zentral ist der Schweißprozess. Um den Variostar für Edelstahl und Schwarzblech auszulegen, sind zwei verschiedene Schweißverfahren möglich. Bei den Edelstahlblechen sorgt ein hybrider Laser- & TIG-(Tungsten Inert Gas)-Schweißprozess ohne Drahtzufuhr für Nähte in höchster Qualität. Bei den stärkeren Schwarzblechen sind die Schweißnähte deutlich tiefer. Um sie dennoch in weniger als 40 Sekunden pro Mantel (bis zu 4,5 Meter pro Minute) in nachbearbeitungsfreier Qualität zu realisieren, ist hier das hybride Laser- & MAG-Verfahren im Einsatz. Das Laser ergänzt das Lichtbogenverfahren mit Drahtelektrode und aktivem Inertgas optimal, indem er gezielt und exakt steuerbar Energie einbringt, die trotz der Taktgeschwindigkeiten für optimale Verbindung zwischen dem geschmolzenen Draht und den angeschmolzenen Schwarzblechstößen sorgt. Zur hohen Produktivität der Anlage trägt auch die vollautomatisierte, stufenlose Verstellung der Durchmesser ohne Werkzeugwechsel bei.

## Fertigen im 40-Sekunden-Takt

In der Gesamtkette machen sich diese Vorteile bezahlt, weil für die vor- und nachgelagerten Schritte entsprechend effiziente Lösungen von Weil Technology bereitstehen. Darunter die beiden Rundnaht-Schweißstationen Mantel-Boden-Fertigung MBF 300 oder MBF 600, die Mäntel, Deckel und Böden verschweißen. Auch dieser vollautomatisierte Prozess wird der Produktvielfalt gerecht: Druckbehälter bis 300 oder bis 630 Millimeter Durchmesser aus Edelstahl oder Schwarzblech werden mit den hybriden Laser-TIG- und Laser-MAG-Verfahren verarbeitet. Die Taktzeit der Mantel-Boden-Fertigung bei nachbearbeitungsfreier Qualität liegt ebenfalls bei einem Behälter in unter 40 Sekunden. Das prädestiniert die Prozesskette für eine schlanke, nahezu lagerflächenfreie Fließfertigung. Im MBF-Prozess kommt es auf das präzise Ausrichten der Stöße zwischen Mantel, Deckel und Boden, komplette Inertisierung – und die exakten Längsnähte am Mantel an. Die Behälter werden entweder in der MBF mit Gas gefüllt oder sie kommen mit bereits gefügten Deckeln und Böden vorbeigast in die Maschine. Die hybriden Schweißverfahren gewährleisten hochqualitative stumpfe Schweißnähte trotz produktionsbedingter Toleranzen der Böden und Deckel. Das ist wichtig, um diese nicht vor der abschließenden Emaillierung der Schwarzbehälter nachbearbeiten zu müssen.

Die hoch flexible, durchgängig automatisierte Prozesskette von Weil Technology ermöglicht die hoch produktive Fertigung von Druckbehältern in verschiedensten Varianten. Damit ebnet sie den Weg für eine skalierte Produktion von Wärmepumpen. Bei Taktzeiten von einem Druckbehälter pro Minute lassen sich vielfältige Produktvarianten automatisiert fertigen. Ob es auf Dauer beim Nebeneinander von Edelstahl und Schwarzblech bleiben wird, ist ungewiss. Doch die Investition in die Prozesskette ist in jeden Fall zukunftssicher, weil sich damit hochwertige Druckbehälter aus beiden Materialien ohne Effizienzunterschiede produzieren lassen. Der Schlüssel dazu ist das neue, kombinierte Rundbiege- und Durchlaufschweißverfahren der Variostar für bis zu 3,5 Millimeter starke Schwarzblech- und 1,5 Millimeter starke Edelstahlmäntel. Das verschafft Herstellern die nötige Flexibilität, um schnell auf Markttrends reagieren und die Potenziale im Wärmepumpenmarkt heben zu können.

**Weil Technology auf der Blechexpo: Halle 1, Stand 1506**

[Weitere Meldungen zur Blechexpo finden Sie in unserem Special.](#)

(ID:49722877)