

**Shape.
Join.
Look ahead.**



**Behälter-
produktion
für die
Herstellung
von
Feuerlöschern**

weil 
technology
Eine Marke der weil engineering gmbh

Anlagen und Maschinen
für innovative Umform-,
Trenn- und Fügetechnik

*Saubere, elegante
und kostengünstige
Behälterfertigung
zur Produktion von
Feuerlöschern*

Saubere, elegante und kostengünstige Behälterfertigung zur Produktion von Feuerlöschern

Der Feuerlöscher selbst sieht zunächst als Behälter wenig spektakulär aus: ein Grundkörper aus einem eben eingestanzten Rohr sowie Deckel und Boden. Hinzu kommt eine Gewindemuffe zum Befüllen und Entleeren des Feuerlöschers, sowie zwei Halterungen zur Wandbefestigung.

Doch wie bei so vielem steckt der Teufel im Detail:

Die drei unterschiedlichen Schweißnähte verlangen drei

unterschiedliche Herangehensweisen. Dies geschieht üblicherweise in nacheinander laufenden Prozessschritten an verschiedenen Statio-

nen im Herstellungsprozess. Dabei muss sichergestellt sein, dass gerade bei Feuerlöschern die Schweißnaht so dicht ist, dass sie dem permanenten Druck im Behälter standhält. Durch diesen permanenten Druck besteht ein erhöhtes Sicherheitsrisiko und deshalb unterliegen Dauerdrucklöscher auch der Druckgeräterichtlinie und müssen entsprechende Tests bestehen und gewartet werden.

Durch diese gesetzlichen Vorgaben werden an die Schweißnähte hohe Anforderungen gestellt. Gleichzeitig steigt die Anzahl der gekauften Brandschutzprodukte ständig, so dass die Hersteller von Feuerlöschern auch hohe Stückzahlen generieren müssen, um den Bedarf befriedigen zu können.

Kunden, die Feuerlöscher kaufen, erwarten wartungsfreie und kostengünstige Feuerlöscher, Hersteller von Feuerlöschern wollen Behälter mit einwandfreien Schweißnähten bei gleichzeitig reduzierten Kosten.

Rohrlängsnaht

Klassische Herstellungsverfahren von Feuerlöschern verwenden MSG-Schweißverfahren.

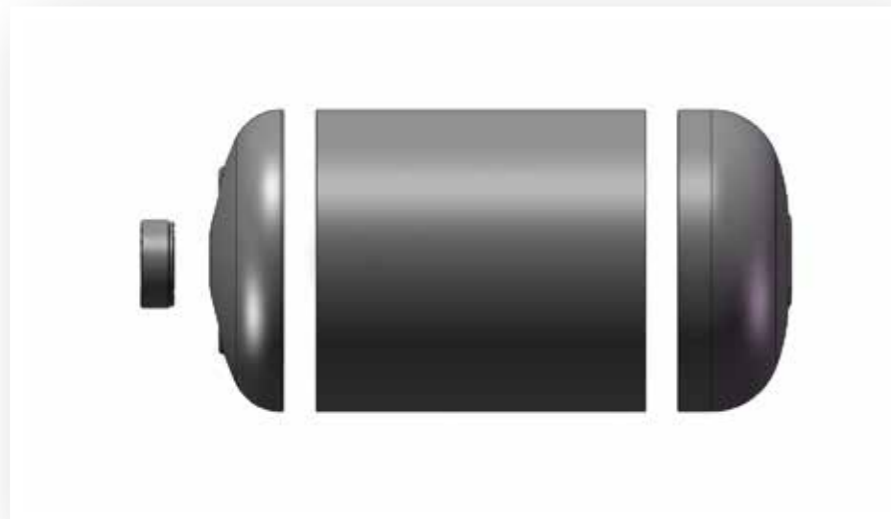
Grundlage der Herstellung ist ein vom Coil oder von einer zugeschnittenen Platine kommendes, zu einem Rohr umgeformtes Blech, welches in einer Längsnaht mittels Stumpfstoß verschweißt wird. Dabei kann es zu den bekannten Problemen wie Anfangsbindefehler und Endkrater kommen.

Beim MSG-Schweißverfahren wird mit Schweißgeschwindigkeiten von 1,2m/min gerechnet, unter realen Bedingungen werden jedoch

aus den oben genannten Gründen meist lediglich 1 m/min erreicht.

Ein Problem beim MSG-Schweißen sind die entstehenden Schweißspritzer, die zu einer händischen Nachar-

beit führen können und damit den Prozess verteuern. Von außen betrachtet zeichnet sich die MSG-Schweißnaht durch eine unelegante, fette Schweißraupe aus.



Laser schweißen

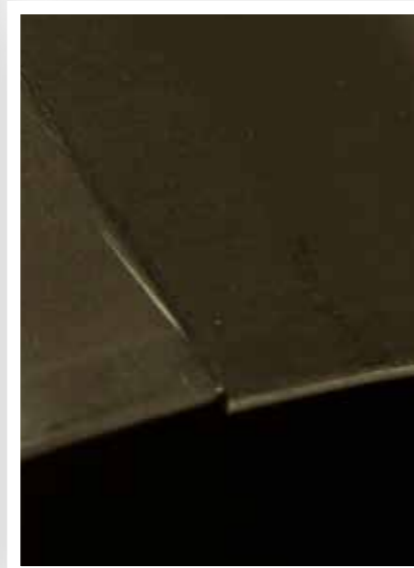
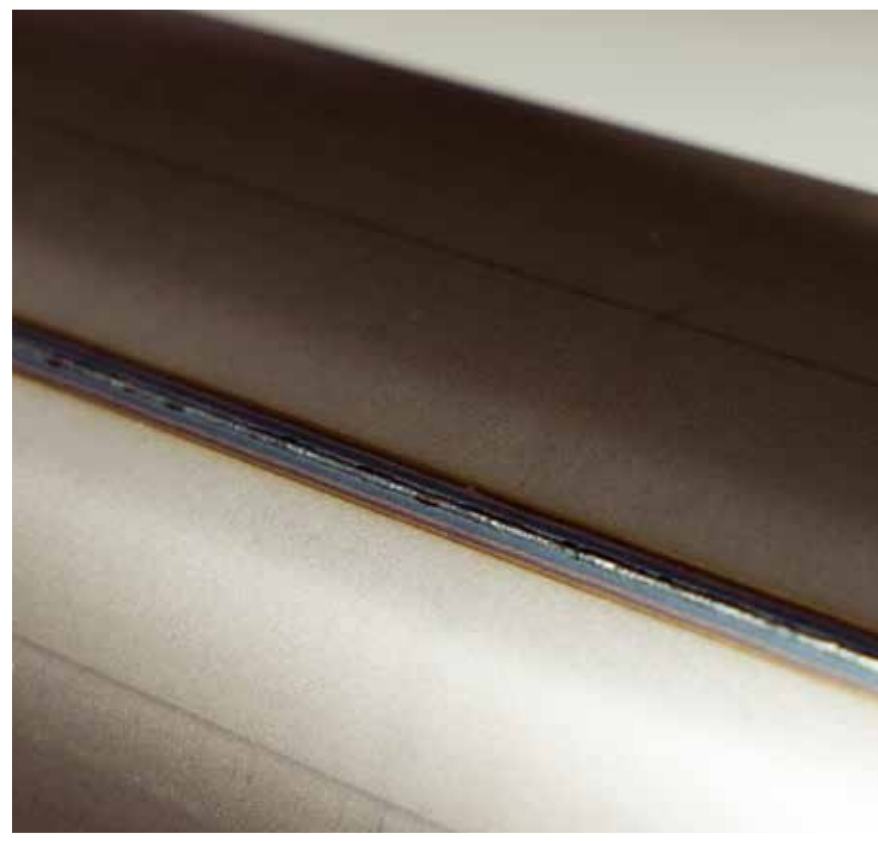
Beim Laser-Schweißen (LASER= Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, was mit „Lichtver-

stärkung durch stimulierte Emission von Strahlung“ übersetzt werden kann) wird die Energie in Form von Licht sehr

konzentriert auf einen kleinen Punkt fokussiert.

Durch die Bündelung der Energie auf eine sehr kleine Fläche, bildet sich in Strahlrichtung eine Dampfkapillare („keyhole“), welches ein mit Metaldampf gefüllter Hohlraum ist, der bis in die Tiefe des Werkstückes reicht. Das dabei entstehende flüssige Material läuft hinter dem keyhole zusammen, verbindet sich und bildet die Schweißnaht.

Die Energie des Laserstrahls, meist 2 bis 4 kW – ist so hoch, dass im Fokuspunkt, welcher lediglich ca. 0,3 mm groß ist, eine Energiedichte von mehreren 10^6 W/cm² erzeugt wird. Es entstehen tiefe und elegante, schlanke Schweiß-



nähte, mit einer sehr schmalen Wärmeeinflusszone. Im Vergleich zum Gesamtblech ist die Wärmeeinflusszone so schmal, dass kaum Wärmeverzug entsteht.

Die entstehenden Schweißnähte haben jedoch nur eine geringe Spaltüberbrückbarkeit.

Diese stellt beim LASER-Schweißen heutzutage allerdings kein wirkliches Problem mehr dar, da die Zulieferer der Platinenzuschnitte in der Lage sind, LASER-gerechte Schnittkanten ohne Mehrkosten zu herzustellen.

Das Laser-Schweißen eignet sich hervorragend für Stumpfnähte, die zügig mit einer Schweißgeschwindigkeit von 5-7 m/min bei den für Feuerlöschern üblichen Blechdicken von 1,2 bis 2,0 mm geschweißt werden.

Anschweißen des Gewinderinges



Der Deckel des Feuerlöschers muss in einem vorgelagertem Herstellungsprozess vor der Komplettierung des Behälters mit einem Stutzen versehen werden. Denn im Deckel des Feuerlöschers befindet sich ein Gewinding, durch den der Feuerlöscher befüllt bzw. entleert wird.

Üblicherweise wird der Gewinding durch das zuvor ausgestanzte Loch im Deckel mittels Spielpassung eingefügt. Dieser Herstellungsprozess ist ein eigener Arbeitsschritt.

Die Herausforderung bei dem Einfügen des Gewinderinges besteht darin, dass auch dieses Anschlussstück dem Behälterinnendruck standhalten muss.

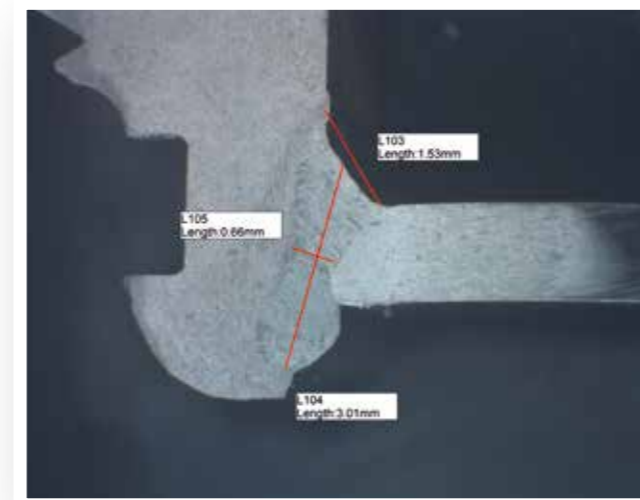
Beim MSG-Schweißen wird von außen Zusatzwerkstoff aufgebracht, wobei durch den hohen Wärmeeintrag stets die Gefahr des Wärmeverzugs besteht. Als Folge davon kann sich das Gewinde verziehen und eine Nacharbeit nötig machen. Zusätzlich besteht immer die Gefahr von Schweißspritzern, die ebenfalls Nacharbeit erfordern.

Beim LASER-Schweißen wird durch die tiefreichende Schweißnaht ein Vollanschluss erzeugt, welcher ein hohes Maß an Drucksicherheit bewirkt. Durch die lediglich punktuelle Erwärmung bleibt

das Gewinde formstabil und eine Nacharbeit ist nicht von Nöten.

An dieser Stelle wird ein weiterer Vorteil der LASER-Technik deutlich: Der Laserstrahl einer Strahlquelle kann sowohl die Längsnaht des Rohres schweißen als auch mittels Strahlweiche zu einer anderen Station umgelenkt werden. Die Nebenzeiten von Be- und Entladen des Bleches können somit sinnvoll genutzt werden, indem zwischenzeitlich der Gewinding an den Deckel geschweißt wird.

Außerdem können durch die erhöhte Schweißgeschwindigkeit beim LASER-Schweißen die Taktzeiten der einzelnen Prozessschritte derart aufeinander abgestimmt werden, dass ein optimaler Prozessflow entsteht. Dieser erhöhte Automatisierungsgrad reduziert wiederum die Herstellungskosten.



Anfügen von Deckel und Boden

Im nächsten Arbeitsschritt werden Deckel bzw. Boden und Rohr zusammengefügt.

Deckel und Boden eines Feuerlöschers sind besäumte Tiefziehteile, die mit dem

längsnahtgeschweißten Rohr zu dem Grundkörper des Feuerlöschers zusammengefügt werden. Je passgenauer die Einzelteile sind, oder je toleranter der Schweißprozess ist, desto weniger störanfälliger ist der Gesamtprozess. In den meisten Fällen weist die Verbindung zwischen Tiefziehteil und Rohr eine Spalte von einigen Zentel Millimetern auf. Konventionell wird die Verbindung zwischen Boden bzw. Deckel und Rohr mit einem Überlappstoß durch MSG-Schweißverfahren



ausgeführt. Das Verfahren zeichnet sich durch eine hohe Spaltüberbrückbarkeit aus.

Der Ausgleich der Fertigungstoleranzen und Sicherstellung der Nahtdichtigkeit werden hier mit einem Mehr an Material erkaufte. Das zusätzliche Material erhöht die Herstellungskosten und zudem sind die offenen Verbindungen im Innern des Feuerlöschers korrosionsanfällig.

In einem weiteren, nachgelagerten Arbeitsschritt werden

die Behälter deshalb von innen mit einem Coating versehen, um zum einen Korrosionsschutz aufzubringen und zum anderen, um die überspringende Kante der Badsicherung aufzufüllen.

Die Arbeit mit einem Zusatzwerkstoff beim MSG-Schweißen birgt immer die Gefahr von Bindefehlern. Diese wiederum können bis zu 6 % Nacharbeit am fertigen Behälter mit sich bringen.

Als Alternative zu diesem

Vorgehen kann beim Anfügen des Bodens bzw. Deckels an das Rohr eine Stumpfnahht zum Einsatz kommen, mit der im Gegensatz zur Überlappnahht auch Material eingespart werden kann.

Aufgrund des Herstellungsprozesses oder des Platinzuschnittes kann es zu einem kleinen Längsversatz am Rohr kommen (Abb. 2). Um diesen zu überbrücken wird beim Anschweißen des Deckels bzw. Bodens ein LASER-Hybrid-Verfahren eingesetzt.



Hierbei handelt es sich um eine Kombination aus dem Laser- und dem MSG-Schweißverfahren: Eine Verbindung aus bewährtem Verfahren und innovativer Technik.

Der Laseroptik nachlaufend, wird das keyhole mit dem Zusatzwerkstoff aus dem MSG-Prozess aufgefüllt. Dadurch lassen sich Spalten von 0,4 - 0,6 mm überbrücken.

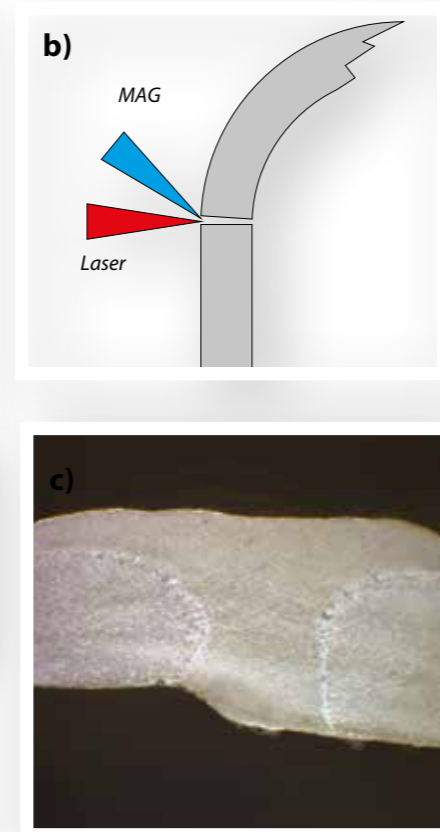
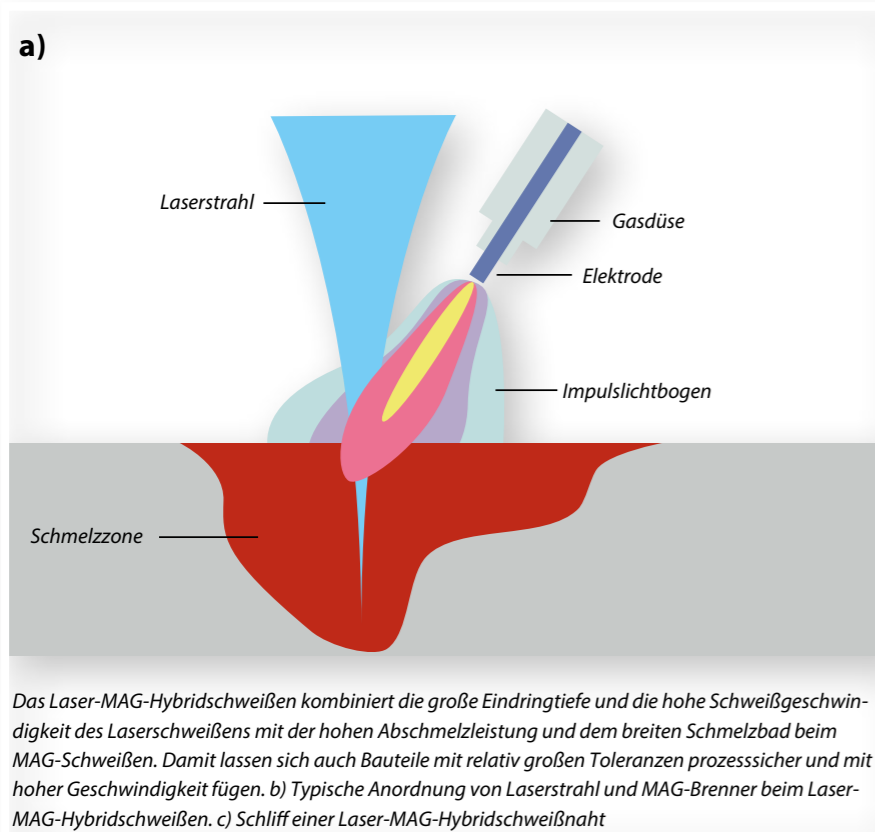
Das LASER-Hybrid-Verfahren vereint die Vorzüge der beiden Technologien, indem hohe Schweißgeschwindigkeit

keiten mittels LASER und die Spaltüberbrück-Fähigkeit des MSG-Schweißens kombiniert werden. Dadurch können Schweißgeschwindigkeiten bis zu 3,5 m/min erreicht werden. Im Gegensatz zu der beim herkömmlichen MSG-Schweißen entstehenden Schweißraupe, die von einem hohen Drahtmaterialeinsatz zeugt, verbraucht das LASER-Hybrid-Verfahren nur ca. 20-30 % der üblichen Drahtmenge und erzeugt eine elegante, schmale Schweißnaht.

Außerdem entstehen bei

dieser Art des Schweißens keine korrosiven Kanten und die Dicke des Coatings kann aufgrund der nicht nötigen Badsicherung erheblich reduziert werden. Ganz nebenbei reduziert die Einsparung von Coatingmaterial die Herstellungskosten des Feuerlöschers.

Das LASER-Hybrid-Schweißverfahren erzeugt keine Bindefehler in der Schweißnaht, es kann jedoch zu prozessbedingten Fehler kommen, die jedoch in einer Häufigkeit von kleiner $< 1\%$ auftauchen.



Herstellungsprozess als Gesamtkonzept

Im konventionellen Bau von Feuerlöschern werden einzelne, unterschiedliche Stationen mit diversen Taktzeiten kombiniert. Abgesehen von der Produktionsfläche, die benötigt wird, um mit der dreifachen Anzahl an MSG-Schweißautomaten die gleiche Ausbringung wie beim LASER-Schweißen zu erreichen, benötigt das MAG-Schweißen an vielen Stellen Personal, welches den Herstellungsprozess am Laufen halten muss. Manuell bedien-

te Stationen sind in Zeiten von Personalmangel jedoch ein steter Quell von störanfälliger Logistik und können die Ausbringung erheblich reduzieren.

Ein vollautomatischer Herstellungsprozess, in einer kompakten Maschinenanlage, nutzt Produktionsfläche und Taktzeiten optimal: Durch die Kombination von LASER-Technologie mit bewährter MSG-Technik können in derselben Zeiteinheit auf

kleinerer Fläche mit weniger Personal, dreimal mehr Behälter produziert werden, bei gleichzeitig reduziertem Materialeinsatz und Nacharbeitungsaufwand und trotzdem erhöhter Qualität.



*weil engineering gmbh
Müllheim
Werk 2*



weil engineering gmbh

*Neuenburger Str. 23
79379 Müllheim
Germany*

*+49 7631 1809-0 Telefon
+49 7631 1809-149 Fax*

*info@weil-engineering.de
www.weil-engineering.de*

*Weil Engineering
North America LLC*

*25909 Meadowbrook Road
Novi, MI 48375
USA*

*+1 248 344 2211 Telefon
+1 248 344 2220 Fax*

*info@weilengineering.com
www.weilengineering.com*

SCHAAL engineering GmbH

*Postweg 27
73084 Salach
Germany*

*+49 7162 9607-0 Telefon
+49 7162 9607-77 Fax*

*info@schaal-engineering.de
www.schaal-engineering.de*

Weil Machinery (Shanghai) Co., Ltd.

*10th Floor, Room 1003
No. 381 Huaihai Zhong Road
Huangpu District
200020 Shanghai*

*+ 86 21 6391 5865 Telefon
+ 86 21 6391 5869 Fax
+ 86 158 0177 6073 Mobile*

*info@weil-machinery.cn
www.weil-machinery.cn*