

Fallstudie

Crossjet-Einheit zum Schutz der Laserlinse vor Schweißspritzern



**SLM® Technologie in der Schweißtechnik
bei der Fronius International GmbH**

3D-Druck Erfolgsgeschichte

VERBESSERTE FUNKTIONALITÄT

Steigerung der Strömungsleistung

EFFIZIENTE HERSTELLUNG

Reduzierung der Herstellkosten um 45%



PROZESSOPTIMIERUNG

Zusammenfassung einer Baugruppe in einem Bauteil

Bauteildaten

Bezeichnung:	Cross-Jet
Branche:	Schweißtechnik
Material:	AlSi10Mg
Schichtdicke:	60 µm
Bauzeit:	20h (full load, 10 Bauteile)
Gefertigt auf	SLM®280



SLM®280

Ausgangssituation

Additive Fertigung im Schweißprozess

Kernstück im Schweißprozess ist der Laserhybrid-Schweißkopf mit integriertem MIG-/MAG-Schweißbrenner und eingebauter Laseroptik. Um die Laseroptik im Schweißprozess vor Verunreinigungen zu schützen, setzt Fronius die sogenannte Crossjet-Einheit ein.

Hierfür strömt zunächst Luft mittels Anschlussflansch durch die Bohrung. Diese wird in die Lavaldüse geleitet, in der die Luft hoch beschleunigt wird. Von dort aus strömt diese mit hoher Geschwindigkeit an der Bohrung, durch die der Laser durchstrahlt, vorbei. Dadurch reißt der Luftstrahl Spritzer des Schweißprozesses mit sich und schützt den Laser vor Verunreinigungen. Die Lavaldüse ist das Kernelement der Baugruppe und wurde bisher mittels Drahterodieren hergestellt.

Diese konventionelle Bauweise des Bauteils ist zwar sehr genau, führt aber zu einem großen Montage- und Wartungsaufwand, da 18 einzelne Komponenten zusammengesetzt werden müssen. Fronius entschied

sich deswegen, das Bauteil mit der SLM® Technologie in einem Bauteil zu fertigen und zuvor mit der Software Additive.Designer® zu optimieren. Durch den Einsatz der Additiven Fertigung und einer Neuentwicklung des Bauteils konnte so der Montageaufwand erheblich reduziert sowie Kosten eingespart werden.



Abb. 1: Mit dem Laserhybrid-Verfahren ist das automatisierte Fügen unterschiedlicher Aluminium- und Stahlteile mit hoher Geschwindigkeit möglich.

Innovationen mit der SLM® Technologie

Reduzierte Montagezeit sowie Material- und Kosteneinsparungen

Der additive Fertigungsprozess ermöglichte die Zusammenfassung einer 18-teiligen Baugruppe (Abb. 2) in einem einzigen Bauteil mit optimierten Eigenschaften (Abb. 3), welches nun in Serie auf der Selective Laser Melting Maschine SLM®280 in der Aluminiumlegierung AlSi10Mg gefertigt wird. Fronius baut dabei 10 Cross-Jet Einheiten innerhalb eines Baujobs mit einer Bauzeit von zwei Stunden pro Bauteil. Die Herstellung ist dadurch wesentlich effizienter im Vergleich zur konventionellen Fertigung und der Montageaufwand sinkt.

Durch die Herstellung mittels SLM® Technologie konnte das Bauteil verkürzt werden, was die Zugänglichkeit in schmale Spalten verbessert. Zudem entfällt die Wartung der Dichtung und das Bauteilvolumen verringerte sich um 70%. Verglichen mit dem bisherigen, konventionellen Aufbau reduzierten sich die reinen Herstellkosten durch den Einsatz der additiven Fertigung insgesamt um 45%. Nicht eingerechnet sind hierbei die reduzierten Montagekosten und die Kosten für die Lagerung von Bauteilen, die durch die bedarfsorientierte Fertigung entfallen.

Stefan Kammerer, Research & Development Technologies & Mechanical Engineering von Fronius ist zufrieden mit den Ergebnissen: „Die Fertigung des Bauteils hat

uns die Möglichkeiten der SLM® Technologie aufgezeigt und gab den Startschuss diese Technologie selbst im Haus einzusetzen.“

Optimierung der Crossjet-Einheit mittels Additive.Designer®

Im die CrossJet-Einheit mittels SLM® Verfahren erfolgreich in Serie produzieren zu können, fand nach dem Entwicklungsprozess zunächst eine Neuausrichtung und Positionierung des Bauteils mit Hilfe der Software Additive.Designer® statt. Da der Additive.Designer® auch native Creo Dateien übernimmt, konnten die Daten ohne Qualitätsverlust übernommen werden. Die individuell anpassbare Softwarelösung Additive.Designer® unterstützt den Nutzer bei der Platzierung und Positionierung des Bauteils im Bauraum und ermöglicht die Ausrichtung nach Kriterien, wie Oberflächengüte, thermischen Spannungen oder hinsichtlich der Minimierung von Supportstrukturen. Bei der Cross-Jet-Einheit optimierte Fronius die Supportstrukturen, um eine leichte Supportentfernung und somit einen geringen Nachbearbeitungsauf-

wand zu garantieren. Zudem konnte eine wesentlich genauere Herstellung der Düsengeometrie erreicht werden, was die Funktion des Bauteils verbessert. Fronius ist es gelungen die Strömungsleistung aufgrund der 100%igen Dichtheit der Baugruppe und der optimierten Strömungsführung des Bauteils zu steigern - trotz größerer Oberflächenrauheit in der Düse.

Die Herstellung komplexer Strukturen sowie die Geometriefreiheit in der Entwicklung der Bauteile sind die Hauptvorteile der additiven Fertigung und führen zu effizienteren Bauteilen und damit verbundenen Kostenersparnissen.

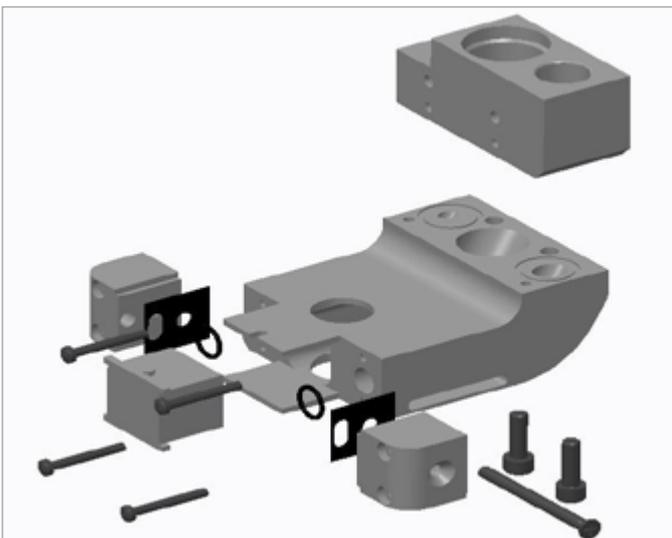


Abb. 2-3:

Die Crossjet-Einheit konnte von insgesamt 18 einzelnen Komponenten (links) mit Hilfe der additiven Fertigung auf ein einziges Bauteil reduziert werden (rechts)

Zusammenfassung

Crossjet-Einheit zum Schutz der Laserlinse vor Schweißspritzern

- Crossjet-Einheit im Schweißprozess zum Leiten und Beschleunigen von Druckluft, um die Laseroptik vor Verunreinigungen zu schützen
- Optimierung der Düsengeometrie, was die Funktion des Bauteils verbessert und Minimierung der Supportstrukturen mittels Additive.Designer®
- Fertigung 18 einzelner Bauteile in einem Bauteil, wodurch sich der Montageaufwand erheblich verringert
- Steigerung der Strömungsleistung (trotz größerer Oberflächenrauheit in der Düse!), aufgrund der 100%igen Dichtheit der Baugruppe und der optimierten Strömungsführung
- Reduzierung des Bauteilvolumens um 70% und der Herstellkosten um 45%, verglichen mit der konventionellen Variante



Abb. 4:

Durch den additiven Fertigungsprozess verringert sich der Montageaufwand erheblich. Das Bauteilvolumen konnte um 75 % reduziert werden, die Wartung der Dichtung entfällt.

Fronius International GmbH

Fronius entwickelt und realisiert innovative Methoden zur Kontrolle und Steuerung von Energie für Schweißtechnik, Photovoltaik und Batterieladetechnik. Im Fronius LaserHybrid System kombiniert das Unternehmen Laser MIG/MAG- und Laserstrahl-Schweißprozesse.

Die hervorragende Spaltüberbrückbarkeit und einfache Nahtvorbereitung des MIG/MAG-Schweißens vereint Fronius LaserHybrid mit einem geringen Wärmeeintrag, einem tiefen Einbrand und dem Tempo des Lasers. Das System ermöglicht das automatisierte Fügen unterschiedlicher Aluminium- und Stahlteile in einer Geschwindigkeit von bis zu 8 Metern pro Minute in erstklassiger Qualität.

SLM Solutions - Technologiepionier und Innovationsführer

SLM Solutions, als einer der Erfinder der Selective Laser Melting Technologie, war einer der ersten Hersteller von Multilasersystemen und gilt heute als führender Anbieter und ganzheitlicher Partner in der metallbasierten additiven Fertigung. Ziel des Unternehmens ist es, Kunden zu langfristigem Erfolg mit der SLM® Technologie zu führen. Die Experten von SLM Solutions arbeiten in jeder Phase des additiven Fertigungsprozesses mit dem Kunden zusammen und bieten umfassende Unterstützung und stetigen Wissensaustausch. Der Nutzen der SLM® Technologie wird dabei für den Kunden erhöht und der Return on Investment maximiert. Optional verfügbar mit Software-, Pulver- und Qualitätssicherungsprodukten eröffnet die SLM® Technologie eine neue Design- und Geometriefreiheit, ermöglicht Konstruktionen in Leichtbauweise oder die Integration von Kühlkanälen. Zudem kann die Markteinführungszeit verkürzt werden.

Die SLM Solutions Group AG ist ein börsennotiertes Unternehmen mit Hauptsitz in Deutschland und Niederlassungen in China, Frankreich, Indien, Italien, Russland, Singapur, den USA sowie einem Netzwerk aus globalen Sales-Partnern.



SLM Solutions Group AG | Estlandring 4 | 23560 Lübeck | Deutschland
 +49 451 4060 - 3000 | info@slm-solutions.com | slm-solutions.com

SLM® ist eine eingetragene Marke der SLM Solutions Group AG.

