



Doppelstrahlschweißen von metallischen Bipolarplatten

Wasserstoff gilt als Energieträger der Zukunft. Kernstück der sogenannten PEM (Polymer-Elektrolyt-Membran)-Brennstoffzelle ist die Bipolarplatte. Diese ist für wichtige Aufgaben wie z. B. die Medienverteilung und Versorgung, darunter Wasserstoff als Reaktionsmedium, zuständig. Die metallische Bipolarplatte eignet sich aufgrund des geringeren Gewichts zur mobilen Anwendung. Diese besteht aus zwei umgeformten, metallischen Folien, die zusammengefügt werden müssen. Hierbei entstehen hohe Qualitäts- und Taktzeitanforderungen. Laserschweißen eignet sich aufgrund der großen Prozessgeschwindigkeit für diese Anwendung. Ab einer Vorschubgeschwindigkeit von 500 mm/s (30 m/min) treten allerdings erste Humping-Erscheinungen auf. Humping ist ein Nahtdefekt, der sich in Form von periodischen Schmelzanhäufungen auf der Nahtoberfläche manifestiert. Die Nahtqualität wird dadurch nachteilig beeinflusst und die Prozessgeschwindigkeit stark eingegrenzt.

Zwei Laserstrahlen auf einem Werkstück

Mit einem Single-mode-Faserlaser, emittierend im NIR (1070 nm) Bereich, können hochqualitative Nähte bei einer Prozessgeschwindigkeit von 30 m/min realisiert werden. Ein Lösungsansatz, um die Produktionstaktzeit zu reduzieren und gleichzeitig diese Nahtqualität beizubehalten, besteht darin, zwei Bearbeitungsköpfe zu verknüpfen. Für diesen Aufbau werden zwei AxialScanFiber30-Scanner der Firma RAYLASE

verwendet. Außerdem kommen zwei weitere Laser mit jeweils einer maximalen Ausgangsleistung von 1000 W zum Einsatz. Beide Laserstrahlen können gleichzeitig angeschaltet werden.

Verringerung der Taktzeit

Die Bearbeitungsdauer einer typischen Schweißkontur für eine Bipolarplatte beträgt bei der Nutzung von nur einem Bearbeitungsstrahl ca. 4,6 Sekunden. Die Bearbeitungsdauer mit dem Doppelstrahlschweißen beträgt hingegen nur ca. 2,4 Sekunden. Eine Reduzierung von ca. 48 Prozent kann somit erreicht werden. Ein weiterer Vorteil bietet sich durch die Möglichkeit der Nutzung von den zwei Strahlen auf einem Punkt im Überlappungsbereich der beiden Scafelder. Dadurch können weitere Untersuchungen zur Vermeidung von Humping unternommen werden.

Autor: Elie Haddad M. Sc., elie.haddad@ilt.fraunhofer.de

*1 Aufbau mit zwei RAYLASE AS-Fiber 30.
2 Schweißen einer Bipolarplatte.*



Kontakt

Dr. André Häusler
Gruppenleiter Fügen von Metallen
Telefon +49 241 8906-640
andre.haeusler@ilt.fraunhofer.de