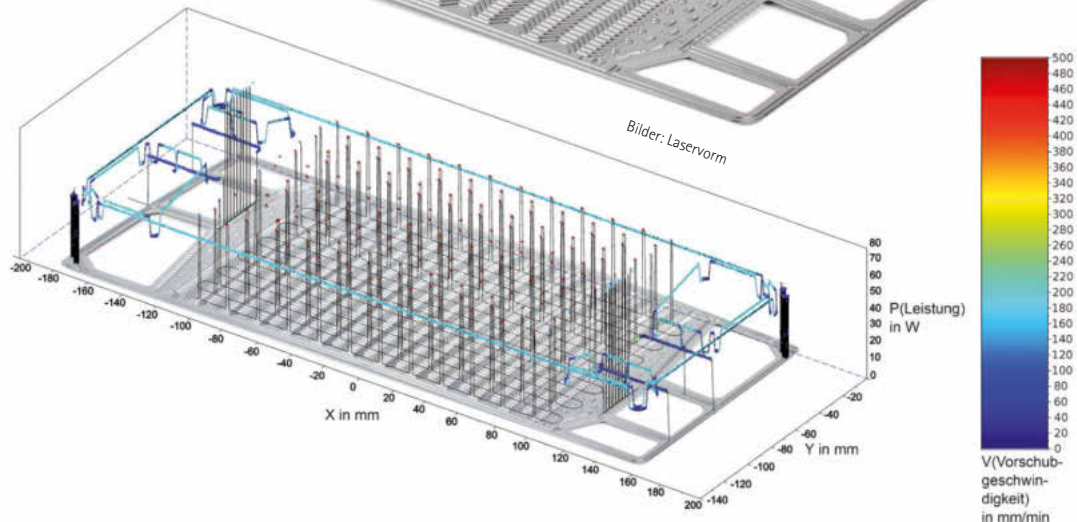


Die Bipolarplatte und ihr Tracing beim Laserschweißen: 50 µm dicke Folien müssen reproduzierbar dicht und auf weniger als 1/10 mm positioniergenau gefügt werden.



Hochleistungs-Fügemethode macht Brennstoffzellen bezahlbar

Laserschweißen mit Mikrometer-Tracking

Das reproduzierbare und schnelle Laserschweißen von Bipolarplatten hilft, die Herstellungskosten von Brennstoffzellen zu senken. Als wichtigen Baustein dafür hat Laservorm die neue „LV Tracing-Technologie“ entwickelt: Sie zeichnet auf, an welcher Stelle des Bauteils welche Parameter eingewirkt haben.

» Dr. Barbara Stumpp, Fachjournalistin in Freiburg

Eine Brennstoffzelle besteht aus gestapelten Membran-Elektroden-Packs. Zwischen diesen Einheiten befinden sich Bipolarplatten. Sie leiten die nötigen Reaktionsgase zu und das entstehende Wasser ab. Für die Herstellung problematisch ist ihr Design mit ihrer aufwändigen Strömungstechnik, engen Toleranzen beim Umformen und hohen Anforderungen an das Verschweißen der Halbschalen.

Es müssen 50 µm dicke Folien reproduzierbar dicht und präzise verschweißt werden. Die verlangte Positioniergenauigkeit von weniger als 0,1 mm bei Platten-größen von etwa 340 mm x 130 mm ist eine weitere Herausforderung. Nach dem

Schweißen dürfen sich die Bipolarplatten nicht werfen und müssen vollkommen dicht sein.

Noch ein Problem: Brennstoffzellen und viele ihrer Teile entstehen unter teilweise manufakturähnlichen Bedingungen, was sie unnötig teuer macht. Schließlich besteht ein Brennstoffzellen-stack für 100 bis 150 kW aus 350 bis 500 Zellen. Und Bipolarplatten verursachen dabei bis zu 45 % der Produktionskosten. Dr. Ludwig Jörissen, Leiter der Brennstoffzellen-Forschung am ZSW in Ulm: „Es ist jetzt Zeit, großserientaugliche Fertigungsverfahren zu erforschen, so dass Brennstoffzellen in nennenswerten Stückzahlen auf die Straße kommen.“

Jorissen schätzt, dass momentan Fertigungstechnologien für Brennstoffzellen von rund 10.000 Stück pro Jahr und Standard möglich wären. „Leider fehlen unter anderem noch schnelle Inline-Mess- und Prüfverfahren, die es erlauben, Anforderungen für eine robuste und fehlerfreie Herstellung zu definieren und umzusetzen, um eine Großserienproduktion zu ermöglichen.“ Gesucht werden preisgünstige Herstellungsverfahren, die hohe Stückzahlen in kurzer Zeit erlauben.

Damit eine Laseranlage feine Strukturen mit bis zu 1 m/s schweißen kann, müssen die Parameter stimmen. Das neue Tool LV Tracing von Laservorm liefert dazu die Daten, indem es den Prozess genau

überwacht und feststellt, wie sich veränderte Parameter auf das Schweißergebnis auswirken. Das Besondere am System des Laserbearbeitungs-Spezialisten ist, dass die dazugehörigen Werkstückkoordinaten ebenfalls erfasst werden.

Durch das Hochleistungstracing und weitere hauseigene Technologien beim Schweißen der Bipolarplatten lassen sich Bahnverlauf, Geschwindigkeiten und Streckenenergie optimal aufeinander abstimmen und so qualitativ hochwertige Ergebnisse für Dichtheit, thermische und mechanische Belastbarkeit erzielen.

„Dieses Tracing ist bei Laservorm nicht komplett neu. Neu ist, dass der Benutzer selbst festlegen kann, welche Parameter zu welchem Zeitpunkt mitgeschrieben werden und dass diese Parameter ortsbezogen dokumentiert werden“, erklärt Thomas Kimme, Geschäftsführer von Laservorm. „Dies war vorher nur unserem Maschineneinrichter möglich und konnte vor Ort nicht einfach neu festgelegt werden.“ Die Technologie ist unmittelbar in die Steuerung integriert und macht einen externen Datenlogger überflüssig.

Das neue Verfahren sammelt und speichert zuverlässig alle Prozessdaten aus dem Laserprozess in Zeitintervallen von bis zu 800 µs. Das System erfasst unter anderem Laserleistung, Vorschub und Position des Laserkopfes plus genaue



Bild: Laservorm

Beim Tracing kann der Benutzer selbst festlegen, welche Parameter zu welchem Zeitpunkt mitgeschrieben werden und dass diese Parameter ortsbezogen dokumentiert werden.

Koordinaten des Laserspots auf dem Bauteil. So lassen sich bei Qualitätsproblemen die Fehler exakt bestimmen. Und die Daten bilden die Grundlage für ein künftig KI-basiertes Steuern der Prozesse.

Laserschweiß-Steuerung mit KI

Adaptiv arbeitenden Prozessen bieten die Messwerte die Möglichkeit, die Bearbeitung jedes Bauteils individuell anzupassen. Dank der aufgezeichneten Daten mit ortsbezogenen Koordinaten lassen sich mögliche Tendenzen und schleichende Fehler und deren Ursachen frühzeitig erkennen. So lässt sich auch noch Tage

später ermitteln, wie jedes Bauteil bearbeitet wurde und warum bei welchem Teil Qualitätsprobleme auftraten. Damit können Qualitätsmängel wie zu geringe Einschweiß-tiefen oder undichte Schweißnähte korrigiert und der Prozess zukünftig in Echtzeit optimiert werden.

Damit künstliche Intelligenz die Steuerungsprozesse lenken kann, braucht sie die Daten in ausreichender Quantität in Echtzeit, was Laservorm beherrscht. Damit legt das Unternehmen die Basis, um künftig unmittelbar auf Produktionsschwankungen reagieren zu können – und das nicht nur bei Bipolarplatten.



IHRE INSPEKTIONSAUFGABE INDIVIDUELL UMGESETZT

Inspektionssysteme aus Heiligenhaus,
von der IMS Röntgensysteme GmbH,
Ihre Lösungen aus einer Hand.



ims-roentgensysteme.de



Nur ein Blick hinter das Äußere zeigt die Komplexität Ihrer Produkte auf und erlaubt, mögliche Störungen zu erkennen. Entdecken Sie neue Perspektiven und ungeahnte Möglichkeiten mit einem maßgeschneiderten IMS-Röntgeninspektionssystem.