



## PROZESSÜBERWACHUNG BEIM LASERSTRAHL- SCHWEISSEN VON BATTERIEELEKTRODEN

### Aufgabenstellung

Beim Zusammenbau von Batteriemodulen für Elektrofahrzeuge sind stromführende Kontaktschienen in Plattenform mit den Anschlüssen mehrerer Batteriezellen zu verbinden. Dabei werden entsprechend den zu übertragenden Strömen große Anbindungsquerschnitte und Elektrodenabmessungen verwendet. Eine wichtige Voraussetzung für eine prozesssichere Fertigungstechnik ist die Gewährleistung einer konstanten Einschweißtiefe sowie einer fehlerfreien Naht bzw. Verbindungsstelle. Dieses Ziel einer prozesssicheren Laserstrahlschweißung von Batterieelektroden soll durch eine geeignete Prozessüberwachung erreicht werden.

### Vorgehensweise

Für die Kontaktierung der Batterieelektroden wurde eine Laseranlage um eine bildgebende, koaxiale Prozessbeobachtung erweitert, um damit das Schmelzbad und die Prozessstrahlung während des Schweißvorgangs aufnehmen zu können. Im Rahmen der Prozessentwicklung wurden zunächst geeignete Verfahrensparameter für eine gute Anbindung der Kontakte

bestimmt. Ausgehend von diesen Grundparametern wurde eine gezielte Variation der Verfahrensparameter durchgeführt, um eine Korrelation schwankender Eingangsgrößen zur Änderung der Einschweißtiefe zu bestimmen.

### Ergebnis

Die Erfassung der relevanten Daten aus dem Schweißprozess wurde erfolgreich in einem Analysesystem demonstriert. In diesem Funktionsmuster wird neben einem Industrie-PC zur Bedienung und Datenerfassung auch ein Embedded-PC mit Software-SPS zur verzögerungskritischen elektrischen Signalisierung eingesetzt. Mit diesem System kann die erfasste Schmelzbadgröße im Schweißprozess mit der Einschweißtiefe korreliert werden. Als weiteres Aussagekriterium konnte die Korrelation der Einschweißtiefe mit der gemessenen Strahlungsleistung der Prozessstrahlung validiert und damit eine erhöhte Aussagesicherheit erzeugt werden.

### Anwendungsfelder

Das Verfahren kann sowohl bei sicherheitskritischen Verbindungen der Batteriekontaktierung als auch in allen anderen Schweißüberlappverbindungen eingesetzt werden. Die zugrunde liegenden Arbeiten wurden durch das siebte Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Union mit dem Fördervertrag 260153 (QCOALA: Quality Control for Aluminium Laser-Welded Assemblies) gefördert.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Alp Özmert  
Telefon +49 241 8906-366  
alp.ozmert@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Peter Abels  
Telefon +49 241 8906-248  
peter.abels@ilt.fraunhofer.de

- 1 *Demonstratoraufbau des Überwachungssystems.*
- 2 *Längsschliff einer Schweißnaht mit konstanter Nahttiefe in Kupferblech.*