

Laserstrahlschweißen von Elektrodenstapeln für Li-Ionen-Batteriezellen

Die elektrische Kontaktierung von Elektrodenstapeln stellt einen wichtigen Fertigungsschritt bei der Herstellung von Lithium-Ionen-Batteriezellen dar. Zur Steigerung der Produktivität wird ein direkt mit der Elektrodenproduktion verknüpfter Gesamtprozess für die automatisierte Herstellung des Elektrode-Separator-Verbunds einer Lithium-Ionen-Batteriezelle entwickelt. Im Ergebnis soll dieses Projekt einen Beitrag zur Verringerung der Gesamtkosten bei der Herstellung von Elektrofahrzeugen leisten und so die Wertschöpfungskette der Elektromobilität stärken.

Hochgeschwindigkeitskontaktierung von Elektrodenfolien

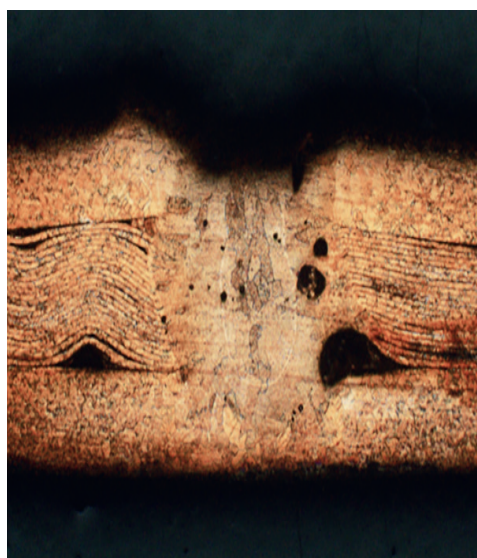
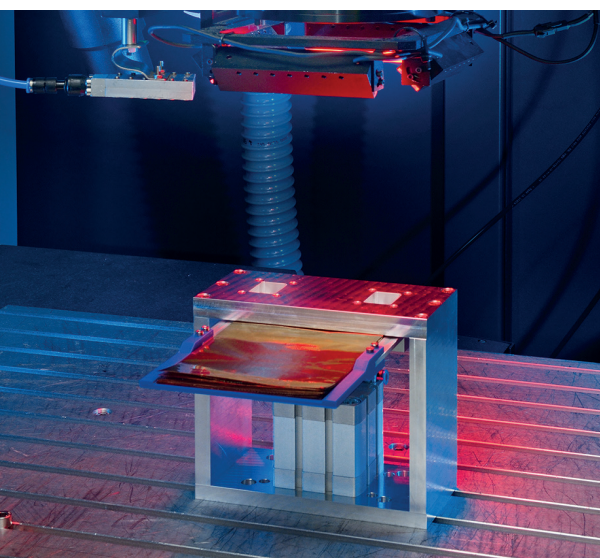
Das Fraunhofer ILT entwickelt im Projekt HoLiB einen Laserstrahlschweißprozess zur Hochgeschwindigkeitskontaktierung von Elektrodenfolien für Li-Ionen-Batteriezellen. Hier werden in Abhängigkeit des Prozessregimes (Wärmeleitungsschweißen oder Tiefschweißen) mit unterschiedlichen Wellenlängen die Parameter Leistung, Vorschub, Strahlform und Bestrahlungsstrategie untersucht. Im Fokus stehen dabei Faserlaser (1070 nm), »grüne« Scheibenlaser (515 nm) und »blaue« Diodenlaser (450 nm). Wichtige Kriterien sind hierbei die geometrischen Abmessungen der Schweißnaht wie Breite und Höhe der Oberraupe sowie die Gefügestruktur.

Produktivitätssteigerung in der Zellfertigung

Durch den entwickelten Laserstrahlschweißprozess und die dazugehörige Anpressvorrichtung kann der Elektrodenfolienstapel in einem Prozessschritt mit den Ableitertabs kontaktiert werden. Die Schweißnahtgeometrie wird dabei mithilfe einer örtlichen Leistungsmodulation entsprechend der nötigen Stromtragfähigkeit ausgelegt und kann flexibel auf andere Zellformate übertragen werden. Als Materialien werden sowohl Kupfer als auch Aluminium verwendet. Aufgrund der durch die Strahlform und Wellenlänge angepassten Absorption und dem damit verbundenen Energieeintrag können die Zellstapel ohne Beschädigungen der einzelnen Folienlagen gefügt werden. Dabei kommen abhängig von Material und Verbunddicke unterschiedliche Bestrahlungskonzepte zum Einsatz. Im Rahmen des ProZell 2-Clusters soll die Produktivität bei der Fertigung von Batteriezellen gesteigert werden. Darüber hinaus lässt sich das Laserstrahlschweißen dünner Elektrodenfolien auch auf andere industrielle Bereiche übertragen.

Das Projekt HoLiB (Förderkennzeichen 03XP0236A) wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Kompetenzcluster zur Batteriezellproduktion ProZell gefördert.

*Autor: Christoph Spurk M. Sc.,
christoph.spurk@ilt.rwth-aachen.de*



*1 Laserstrahl-Mikroschweißen von Elektrodenstapeln mit einer Wellenlänge von 1070 nm.
2 Querschliff der Kontaktierung der Kupferfolien an den Ableitertab.*