

Laserbasierte Vereinzelung von Batterieelektroden

Laserbasierte Trennverfahren halten zunehmend Einzug in die Großserienfertigung von Batterieelektroden. Typische Aufgabenstellungen liegen im Bereich des Längsteilens von Coils (Slitting), des Ausschneidens von Kontaktfahnen (Notching) und des Vereinzelns der Elektroden. Zu den Vorteilen des Verfahrens zählen aufgrund der werkzeugungebundenen Fertigung die hohe Konturfreiheit und Flexibilität bei variierendem Elektrodendesign sowie der hohe Automatisierungsgrad und die geringe Wartungsintensität der Lasersysteme. Aktuelle Herausforderungen bestehen darin, einen hohen Durchsatz bei gleichbleibend hoher Schnittqualität und Prozessstabilität zu ermöglichen sowie den Lasereinsatz in die sensible Produktionsumgebung für Elektrodenmaterial zu integrieren.

Prozess- und Anlagenentwicklung

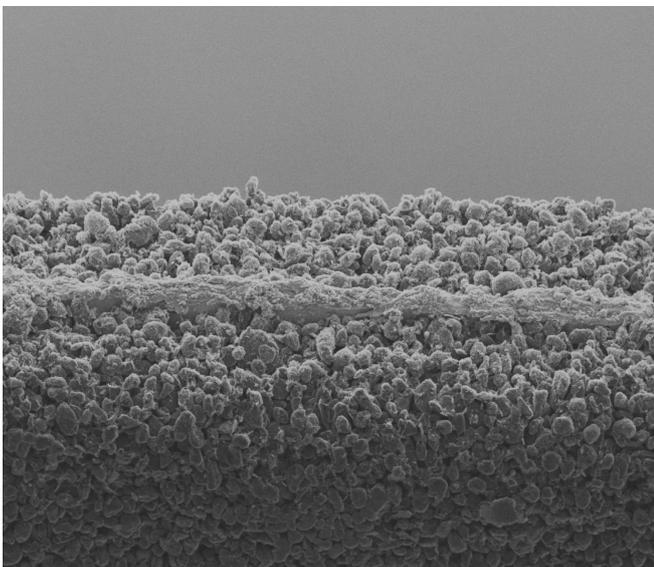
Um diesen Herausforderungen zu begegnen, entwickelt das Fraunhofer ILT gemeinsam mit Partnern aus der Industrie und Forschung innovative Konzepte und Verfahren u. a. zur Strahlformung, Prozessüberwachung und -regelung. Zu diesem Zweck wurde eine Laserschneidanlage realisiert, die die wesentlichen Bedingungen der industriellen Rolle-zu-Rolle-Produktion in Laborumgebung abbildet. Die Anlage ist flexibel umrüstbar, ermöglicht eine umfassende Prozessüberwachung sowie die Evaluierung von durchsatzoptimierten

Maschinenkonzepten. In der Grundkonfiguration ist sie in der Lage, z. B. Anodenfolien mit einer Geschwindigkeit von 5 m/s in höchster Qualität zu trennen. Die REM-Aufnahme zeigt die erreichte Schnittqualität (Blickwinkel: 45 °). Die Dicke der Kupferfolie beträgt 10 µm, die der Beschichtung jeweils 70 µm. Zum Einsatz kam ein Grundmode-Faserlaser im CW-Betrieb. Für kleine Konturen oder anspruchsvollere Materialien wird modulierte oder gepulste Strahlung eingesetzt. Für diese Prozesse steht im Fraunhofer ILT-Applikationslabor ein breites Spektrum an Strahlquellen von CW-Lasern mit einer Modulationsfrequenz bis 100 kHz bis zu UKP-Lasern mit 400 W Leistung zur Verfügung.

Sicherer Betrieb bei hohen Trenngeschwindigkeiten

Im Bereich der Prozessüberwachung und -regelung liegt der Fokus auf der Erzeugung relevanter Prozesssignale, die eine inlinefähige und robuste Bestimmung des Prozesszustands ermöglichen. So soll eine hohe Prozesssicherheit auch bei Geschwindigkeiten knapp unterhalb der Trenngrenze ermöglicht werden.

*Autor: Dipl.-Phys. Stoyan Stoyanov,
stoyan.stoyanov@ilt.fraunhofer.de*



*REM-Aufnahme der Schnittkante
an einer graphit-beschichteten
Anodenfolie (Gesamtdicke: 150 µm).*