

Laserbasierte Trocknung von Lithium-Ionen-Batterieelektroden

Im Zuge der Energiewende steigt der Bedarf an Energiespeichersystemen stetig und macht moderne und energetisch effiziente Fertigungsverfahren für Energiespeicher erforderlich. Ein energieintensiver Verfahrensschritt bei der Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien (LIBs) stellt die Trocknung dar. Sie erfolgt konventionell in langen Durchlauföfen, welche derzeit noch zu 92 Prozent mit fossilem Gas betrieben werden und viel Platz in Anspruch nehmen. Durch den Einsatz von Laserstrahlung für die Trocknung soll der Energie- und Platzbedarf reduziert werden. Die eingesetzten Laserstrahlquellen können mit erneuerbaren Energien betrieben werden, was die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert.

Laserbasiertes Rolle-zu-Rolle-Verfahren

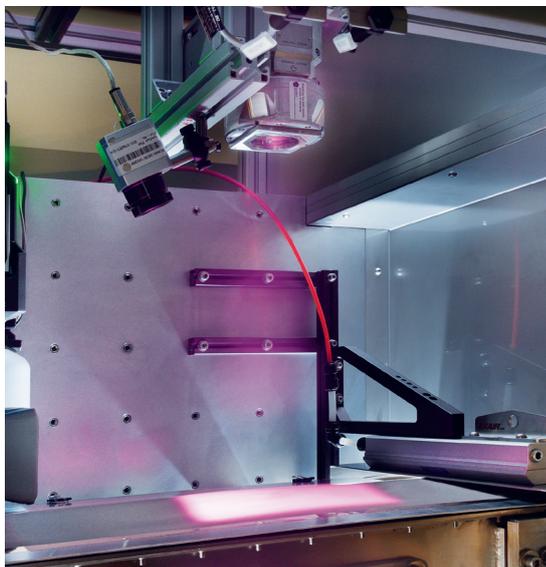
Das Fraunhofer ILT entwickelt ein laserbasiertes Trocknungsverfahren für wasserbasierte Batterieelektrodenschichten. In einer Rolle-zu-Rolle-Anlage werden dafür Kupferfolien durch Schlitzdüsen mit Anodenschlickern beschichtet und mittels Laserstrahlung getrocknet. Dabei müssen Spitzentemperaturen über 160 °C vermieden werden, um Beschädigungen der ca. 80–100 µm dünnen Anode zu verhindern. Eingesetzt werden flächenbestrahlende Diodenlaser, um einen großen Durchsatz im Rolle-zu-Rolle-Verfahren zu ermöglichen.

Effiziente Trocknung mit Laserstrahlung spart Energie und Platz

Durch den Einsatz von Laserstrahlung für die effiziente Trocknung von LIB-Anoden kann der Energiebedarf um bis zu 50 Prozent reduziert werden. Die benötigte Trocknungsstrecke kann nach den bisherigen Ergebnissen um mindestens 60 Prozent reduziert werden. Die in der Anode enthaltenen Komponenten werden durch den Einsatz von Laserstrahlung und einer geeigneten Prozessüberwachung nicht beschädigt. Die so hergestellten Anoden weisen die gleichen Eigenschaften auf wie Anoden, welche mittels konventioneller Verfahren getrocknet werden. Durch ein speziell entwickeltes Absaugkonzept, eine angepasste Prozessregelung und dem entsprechenden Prozessverständnis werden die Bandgeschwindigkeiten derzeit weiter auf industriell relevante Größenordnungen gesteigert und mit nachgeschalteten Laserstrukturierungsverfahren kombiniert.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter den Förderkennzeichen 03XP0316C (Projekt LASERSCALE) und 03XP0414F (Projekt IDEEL) durchgeführt.

Autor: Delil Demir M. Sc., delil.demir@ilt.fraunhofer.de



1 Rolle-zu-Rolle-Anlage für die Herstellung von Batterieelektroden im Battery Lab des Fraunhofer ILT.
2 Lasertrocknungsmodul mit angepasster Bearbeitungsoptik.