

Lithium-Placing für Batteriefertigung

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Dr. Alex Fuerst

Experte: Christoph Heiniger ((SBB))

Industriepartner: Renata SA, Itingen

Um Batterien mit hoher Energiedichte herzustellen braucht es reines Lithium. Dies ist hoch reaktiv, relativ rar und auch entsprechend teuer. Aufgrund dessen müssen bei der Batterieherstellung möglichst verlustfrei dünne Schichten in engen Toleranzen auf ein Trägermaterial aufgetragen werden.

1

Ausgangslage

Bis dato wird eine dünne Lithiumfolie teuer eingekauft und auf die Elektrodenfolie aufgetragen. In Zukunft soll jedoch Lithium mit dünnen Schichtdicken direkt auf die Stromabnehmer aufgetragen werden.

Ziel

Ziel dieser Thesis ist die Erarbeitung von technischen Rahmenbedingungen für ein möglichst verlustfreies Auftragen von reinem Lithium auf eine Elektrodenfolie.

Vorgehen

Im Detail evaluiert wurden dazu zwei im Vorfeld ausgewählte Beschichtungsverfahren: Aufwalzen und Galvanotechnik. In einer weiteren Analyse wurde das Verfahren Pressen als weitere Auftragungsmöglichkeit von Lithium hinzugezogen und vertieft. Bis zur Zwischenpräsentation wurden alle drei Verfahren gründlich ausgearbeitet und auf ihre Funktionalität überprüft. Anschliessend wurde das geeignetste Verfahren ausgewählt und vertieft ausgearbeitet und in einem weiteren Schritt ein entsprechendes Lösungskonzept sowie eine Kostenabschätzung ausgearbeitet.

Das Ziel beim Verfahren Walzen ist eine dickere billigere Lithiumfolie einzukaufen, auf die gewünschte Dicke zu walzen und in einem späteren Arbeitsschritt oder während dem Walzen auf die Elektrodenfolie aufzutragen. Die Schwierigkeit der Realisierung dieses Verfahrens liegt darin, dass das Lithium während dem Walzen nicht an den Walzrollen haften bleibt und dass die Lithiumfolie nach dem Walzen durch ihre dünne Schichtdicke nicht zerstört wird.

Das Ziel beim Verfahren Galvanotechnik ist ein billiger Lithiumknollen in ein Galvanobad zu legen und mittels der Elektrolyse das Lithium auf die Elektrodenfolie aufzutragen. Dieses Verfahren stellte sich jedoch als eher kompliziert heraus, da zu viele Parameter nicht bekannt sind. Viele solche Parameter werden durch jahrelange Erfahrungswerte oder durch eine Testphase bestimmt.

Das Ziel beim Verfahren Pressen ist es, kostengünstigeres Lithium in Form von rundem Draht, dickere Folien oder viereckigen Draht einzukaufen auf die zu beschichtende Fläche aufzutragen. Mittels eines Pressstempels, soll das Lithium zum Fließen gebracht und die zu beschichtende Fläche mit Lithium beschichtet werden.

Resultate

Aus den Recherchen erfolgt die Erkenntnis, dass das Verfahren Galvanisieren für das Beschichten der Elektrodenfolie am wenigsten geeignet ist. Es sind zu viele Parameter nicht bekannt. Die Verfahren Walzen und Pressen erwiesen sich beide als geeignet. Durch bereits gemachte Erfahrungen mit dem Verfahren Walzen wird dieses für eine Weiterverfolgung ausgeschlossen. Somit erfüllt das Verfahren Pressen alle Voraussetzungen für die weitere Vertiefung und Ausarbeitung.

Beim Verfahren Pressen liegt die Herausforderung darin, das Lithium so auf die zu beschichtende Fläche zu bringen, dass nahezu die gesamte Fläche beschichtet wird und das Lithium nicht darüber hinausragt. Die Durchführung verschiedener Tests führte zum Ergebnis, dass das Pressen eines Lithiumdrahtes die besten Resultate erzielt. Mit einem morphologischen Kasten erfolgte die Lösungsfindung der verschiedenen Auftragsvarianten des Lithiumdrahtes. Dies mit dem Ziel, das Lithium immer an gleicher Stelle und in gleicher Form auf die zu beschichtende Fläche aufzutragen.



Stefan Schmutz

+41 79 708 98 55

schmutz-s@bluewin.ch