

Elektrodenstapel in Pouch verpacken

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Dr. Axel Fuerst

Experte: Christoph Heiniger

Die Berner Fachhochschule erstellt eine Pilotanlage für eine moderne Lithium-Ionen Batteriezellenproduktion. Dies geschieht im Rahmen eines Forschungsprojektes des Energy Storage Research Center (ESReC). Auf der möglichst flexiblen Pilotanlage sollen mehrere Grössen produziert werden können. Es ist das Ziel mit der Anlage den Fertigungsprozess besser zu verstehen und weiterentwickeln zu können.

1

Eine Batterien Produktion besteht aus mehreren Schritten. Zuerst werden die Aktivmaterialien gemischt. Nach dem Beschichten und Trocknen der Elektroden werden diese konfektioniert. Danach beginnt die Zellmontage und es entsteht ein Zellstapel aus mehreren Schichten Anoden, Separatoren und Kathoden. Dieser Stapel wird mit Klebestellen fixiert und in einen Pouch (eine beschichtete Aluminiumfolie) eingelegt. Drei Seiten werden verschlossen und verschweisst um durch die letzte Öffnung die Zelle mit Elektrolyt zu befüllen. Nach der Endversiegelung der letzten Seite wird der Pouch noch zugeschnitten und das Elektrolyt einmassiert.

Bei dieser Thesis geht es um das Einbringen des Elektrodenstapels in den Pouch und anschliessender Versiegelung an drei Seiten. Dies kann zum einen durch Falten der Folie und zum anderen durch thermisches Versiegeln und anschliessendem Kaltverpressen erfolgen.

Dazu soll eine Anlage konzipiert und konstruiert werden. Diese soll über eine zentrale Steuerung mit den anderen Anlagenteilen bedient und überwacht werden.

Dieser Prozess soll möglichst automatisiert erfolgen um eine möglichst gute Wiederholgenauigkeit zu erreichen. Gleichzeitig darf aber die Flexibilität der Anlage nicht darunter leiden. Es müssen verschieden dicke und verschieden grosse Batteriezellen zwischen Kreditkartengrösse und Din-A4 hergestellt werden. Ab 2 mm Dicke muss die Pouchfolie zusätzlich noch tiefgezogen werden.

Die Anlage besteht im Wesentlichen aus den folgenden Anlagenteilen:

- Tiefziehstation
- Handling
- Schweissstation
- Pressstation
- Übergabestation

Zentral für die Anlage ist das Handling. Dieses ist für die Qualität und die Genauigkeit das entscheidende Element. Es wurden daher mehrere Handlingsysteme geprüft. Die beste Lösung stellt ein kompakter kollaborierender Roboter dar. Dieser bietet die volle Flexibilität und kann jede beliebige Grösse produzieren. Durch den Einsatz eines kollaborierenden Roboters vereinfacht sich auch die ganze Sicherheitstechnik.

Der Greifer am Roboter stellt sich dabei als eines der Schlüsselteile dar, da die Zelle nicht verletzt werden darf und aber auch ein verrutschen des Stapels in der Folie verhindert werden muss.

Die Zu- und Abführung der Teile erfolgt jeweils manuell. Deshalb braucht es eine gute Übergabestation.

Diese muss für alle Grössen funktionieren und dient als Schnittstelle zwischen Bediener und Roboter. Am Schluss entsteht eine kompakte Anlage, welche auf einem Tisch Platz findet. Die grösstmögliche Flexibilität ist gewährleistet und die Konstruktion entspricht den gängigen Normen und Sicherheitsrichtlinien.



Benjamin Brunner