

Assemblierungseinheit für Lithiumbatterien

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Thorsten Kramer
Experte: Dr. Armin Heger

Lithiumionen-Batterien sind aus unserem Alltag als Energiespeicher für mobile Anwendungen nicht mehr wegzudenken. Um die Energiedichte und Lebensdauer von Lithiumionen-Batterien zu verbessern, beteiligt sich das I3S an einer Forschungsgruppe für den Einsatz neuartiger Technologien und Materialien. Basierend auf einer vorangegangenen Projektarbeit wird ein Konzept für die Herstellung von Batteriezellen unter erschwerten Laborbedingungen in einer Glovebox ausgearbeitet.

Ausgangslage

Das EU-Horizon-Forschungsprojekt «HIDDEN» beschäftigt sich mit der Weiterentwicklung von Lithiumionen Batterien. Lebensdauer und Energiedichte sollen durch den Einsatz von neuen Flüssigkristall-Elektrolyten, piezoelektrischen Separatoren und diversen anderen Additiven um bis zu 50% erhöht werden. Das Institut für Intelligente Industrielle Systeme I3S ist in diesem Projekt für die Prozessentwicklung zur Fertigung von Batteriezellen verantwortlich. Die Batterien sollen nach der Herstellung den beteiligten Forschungspartnern zu Testzwecken zur Verfügung gestellt werden. Die Anoden dieser Batterien sind mit reinem Lithium beschichtet. Aufgrund der Reaktionsfreudigkeit von Lithium müssen die Batterien unter einer Schutzgasatmosphäre aus Argon zusammengebaut werden. An der BFH ist bereits eine Pilotanlage zur Batterieherstellung vorhanden, die jedoch die Anforderungen für die Herstellung dieser neuen Batterien nicht erfüllt. Aus diesem Grund werden Vorrichtungen, Hilfsmittel und insbesondere ein Greifsystem benötigt, die einen Zusammenbau der Batterien mit den unhandlichen Handschuhen in einer Glovebox ermöglichen.

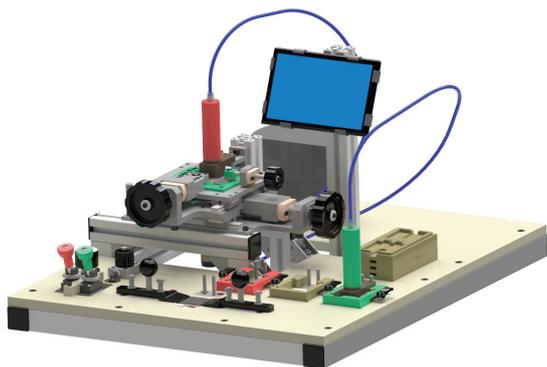


Abb. 1: Visualisierung der Assemblierungseinheit

Ziel

Das Ziel dieser Thesis ist ein ausgearbeitetes Konzept einer Assemblierungseinheit, welches die gestiegenen Anforderungen erfüllt. Weiter soll der Nachweis zur Machbarkeit des verwendeten Greifsystems, das alle Komponenten sicher und ohne Beschädigung gemäss Spezifikation und innerhalb der geforderten Toleranzen reproduzierbar positioniert, erbracht werden.

Vorgehen

Aufgrund der Basis aus der vorgegangenen Projektarbeit konnte direkt mit einem klassischen Produktentwicklungsprozess gestartet werden. Die Teilfunktionen des Gesamtsystems wurden aus einer Funktionsanalyse ermittelt. Dazu wurden Lösungen für die einzelnen Teilfunktionen in einem morphologischen Kasten zusammengefasst werden, auf deren Basis Grobkonzepte erarbeitet wurden. Diese wurden durch vorgängig definierte Kriterien bewertet und am technisch wertigsten Konzept weiterverfolgt und ausgearbeitet. Der Greifer wurde konstruiert, gefertigt und die Funktionalität anhand von experimentellen Versuchen ermittelt, um die Machbarkeit nachzuweisen

Ergebnis

Für die Assemblierungseinheit wurde ein Konzept ausgearbeitet. Ein CAD Modell der Assemblierungseinheit steht zur weiteren Arbeit in diesem Projekt zur Verfügung. Aus diesem können die Fertigungsunterlagen für die Herstellung der Einzelkomponenten abgeleitet werden. Vom Vakuumgreifsystem in der Ausführung als Flächensauger wurde ein Prototyp hergestellt. Durch Versuche wurde dessen Funktionalität innerhalb der vorgegebenen Spezifikationen und Toleranzen nachgewiesen und es ist möglich, Batteriekomponenten mit einer maximalen Abweichung von 0.1 mm wiederholgenau zu positionieren.



Ruedi Simon Bühler
ruadi.buehler@gmail.com



Damian Schwab
damian.schwab@besonet.ch