

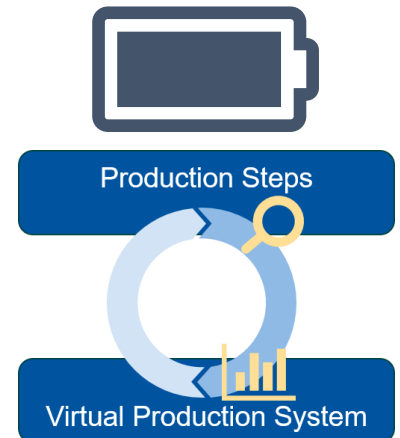
*** english version below ***

Entwicklung eines digitalen Zwillings/Schattens in der Batteriezellproduktion

Wissenschaftliche Fragestellung

Daten sind wertvoll und nützlich in der Produktion. Wir nutzen sie, um Informationen zu gewinnen, Anlagen einzustellen, Vorhersagen zu treffen und vieles mehr. Um mit digitalisierten Daten zu arbeiten und daraus Vorhersagen zu treffen, können wir gesammelte Daten von Maschinen und Anlagen in einem digitalen Zwilling oder Schatten darstellen. Dabei modellieren wir unser reales System im digitalen Raum und bilden die realen Sensordaten, Maschinenparameter, Datenauswertungen und ggf. auch Machine Learning basierte Vorhersagen ab. In unserem Fall besteht das reale System aus zwei Pilotproduktionslinien von Lithium-Ionen-Akkus an Instituten der RWTH und der TUM. Bei der Entwicklung der digitalen Abbildung sollten folgende Fragen beantwortet werden:

Welche Daten sollen in einem digitalen Zwilling abgebildet werden? Wie sollten diese Daten vernetzt werden? Wie können Menschen darauf zugreifen und welche Daten können als Parameter eingestellt werden?



Wissenschaftliche Methodik

Die digitale Abbildung der Batteriezellproduktion (Lithium-Ionen-Akkus) soll ein virtuelles Produktionssystem in Form eines digitalen Zwillings oder Schattens werden. Die Definition dieser beiden Begriffe wird in der Literatur unterschiedlich aufgefasst und sollte für den Rahmen dieser Arbeit geklärt werden. Im Anschluss wird der aktuelle Stand zum Thema Digitalisierung der Batteriezellproduktion, Digitale Zwillinge/Schatten in Produktionsprozessen, etc. in der Literatur untersucht. Gleichzeitig soll untersucht werden, welche Daten in den Produktionen erfasst werden und verfügbar sind und welche Informationen den Nutzenden zur Verfügung gestellt werden sollten. In der folgenden Konzeptionierung der digitalen Abbildung werden die Ergebnisse aus den vorangegangenen Schritte in einem Mock-Up zusammengeführt. Je nach Art der Arbeit und Interesse des/der Studierenden kann ein Demonstrator für die digitale Abbildung implementiert (z. B. mit Python) und mit Nutzenden evaluiert werden.

Ziel und erwartete Ergebnisse

Im Rahmen dieser Arbeit soll ein Konzept für eine digitale Abbildung der Zellfinalisierung in der Lithium-Ionen-Batterie-Produktion entwickelt werden. Dabei werden sowohl die abzubildenden Daten sowie Schnittstellen zu Machine-Learning Algorithmen betrachtet. Das Konzept soll auf dem aktuellen Stand der Forschung zu digitalen Zwillingen und virtuellen Produktionssystemen aufbauen. Je nach Art der Arbeit und Interesse werden Umfang und Ergebnisse in Zusammenarbeit mit den Studierenden festgelegt.

Ansprechpartnerin

Johanna Lauwigi, M.Sc.
Tel.: +49-241 80-91104
Email: johanna.lauwigi@ima.rwth-aachen.de



Art der Arbeit

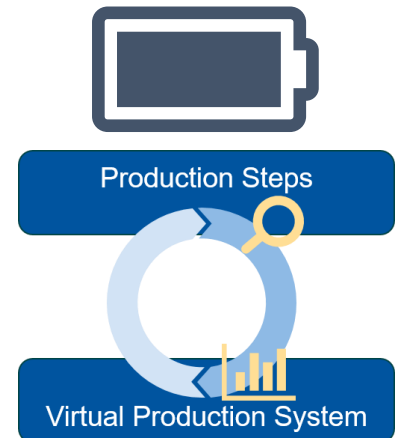
Maschinenbau / Automatisierungstechnik / CES – Masterarbeit / Bachelorarbeit / Projektarbeit

Development of a Digital Twin/Shadow in Battery Production

Scientific question

Data is crucial in any production. We use it to gain information, adjust equipment, make predictions, and much more. To work in a digital system and make predictions, we can represent collected data from machines and equipment in a digital twin or shadow. We model our real system in the digital space and map the real sensor data, machine parameters, data analysis, and machine learning-based predictions if necessary. The real system is two pilot production lines of lithium-ion batteries here at RWTH and TUM. In developing the digital mapping, the following questions should be answered:

What data should be mapped into a digital? How will this data be mapped? How can people access it and what data can be set as parameters?



Scientific methodology

The digital representation of the battery cell production (lithium-ion-cells) should work as a virtual production system in form of a digital twin or shadow. The definition of these two terms differs in the literature and needs to be defined for this thesis. Afterward, the student will need to do research regarding the current state of the art of digitalization in battery cell production, digital twins/shadows in production, etc. Additionally, the student will need to analyze which data is recorded within our production lines, how this data is accessible, and which information the users will need. The results of the former steps will be used for a conception of the digital representation and the development of a mock-up. Depending on the scope of the thesis and the interest of the student, the thesis can include the implementation (e.g. in Python) of the digital representation and an evaluation of the implemented system with users.

Goal and expected results

Within this work, the student will develop a concept for a digital representation of the cell finishing of lithium-ion battery production. The concept needs to consider data that needs to be mapped as well as interfaces for machine learning algorithms. It will need to build upon the state of the art of digital twins and virtual production systems. Depending on scope and interest, the results can be discussed and determined together with the student.

Contact

Johanna Lauwigi, M.Sc.
Phone.: +49-241 80-91104
Email: johanna.lauwigi@ima.rwth-aachen.de



Kind of thesis

Mechanical Engineering / Automation Engineering / CES – Master Thesis / Bachelor Thesis / Project Thesis