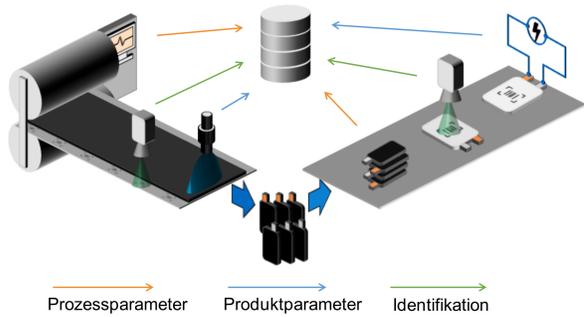


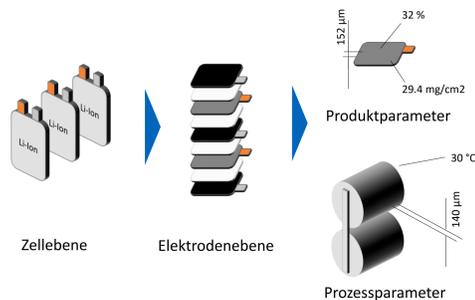
Industrie 4.0 in der Batteriezellproduktion

Cell Production

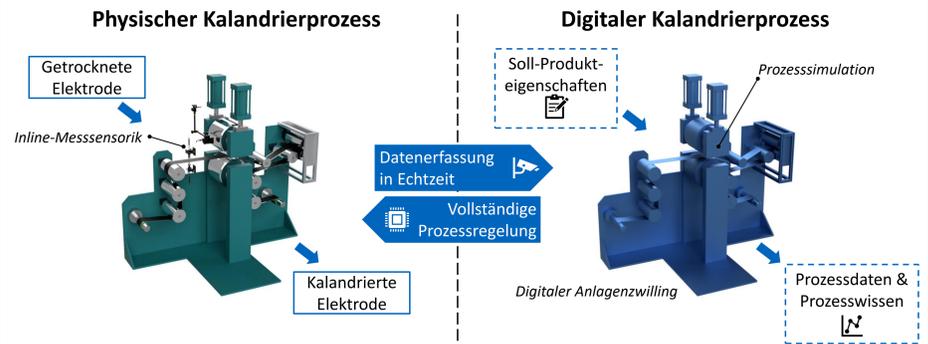
Tracking und Tracing



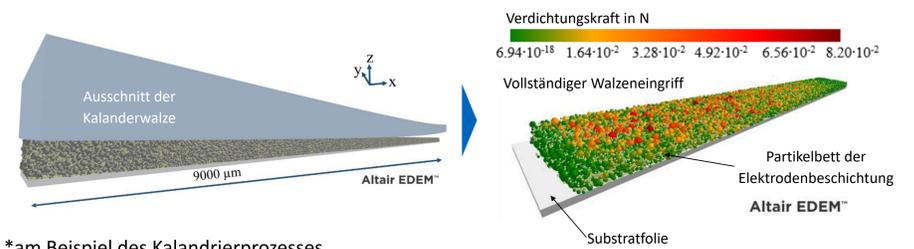
- Relevante Zwischenprodukt- und Prozessparameter werden während der Produktion erfasst^[1].
- In der Elektrodenproduktion werden bereits erste Zwischenprodukte mit Hilfe von segmentierten Elektrodenbandabschnitten identifiziert^[2].
- Produkt- und Prozessdaten werden mit den identifizierten Zwischenprodukten verknüpft, um eine Rückverfolgbarkeit bis auf Elektroden-ebene zu schaffen.
- Die gewonnene Datentransparenz wird inline im Herstellungsprozess zur Qualitätssicherung und Ausschussreduktion verwendet.



Maschinen- und Produktzwilling*

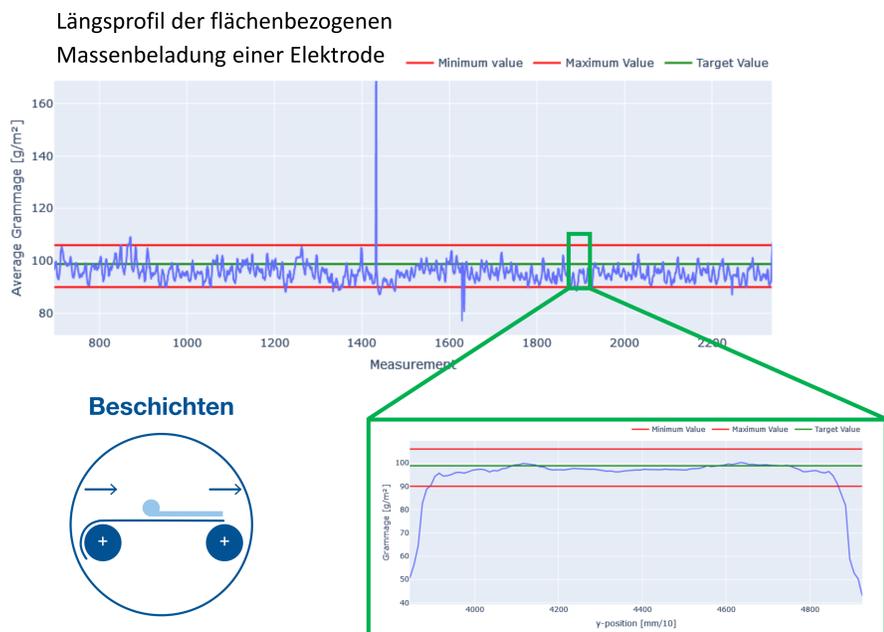


- Eine durchgängige Datenerfassung im Kalandrierprozess trägt signifikant zur Erweiterung des Prozesswissens bei.
- Der Kalandrierprozess soll mithilfe einer digitalen Zwillingslandschaft optimiert und automatisiert werden.
- Modellierung der Elektrode und deren Verdichtungsverhalten mittels der Diskreten-Elemente-Methode zur Befähigung einer simulationsbasierten Prozessauslegung^[3]



*am Beispiel des Kalandrierprozesses

Prozessleitsystem*



- Inline-Prozessüberwachung von Prozessschritten und frühzeitiges Eingreifen bei Fehlern durch kontinuierliche Datenaufzeichnung und Visualisierung möglich
- Strukturierte Datenspeicherung und Langzeitarchivierung in einer Datenbank
- Prädiktive Vorhersage von Elektroden- und Zelleigenschaften durch statistische Methoden und mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz möglich

*am Beispiel des Beschichtungsprozesses

Maschinelles Lernen

- Hohe Anzahl von Produkt- und Prozessparametern in der Batterieproduktion^[1]
- Digitalisierung und Industrie-4.0-Technologien ermöglichen es, die komplexe Prozesskette und die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Produkt- und Prozessparametern sowie Zelleigenschaften zu analysieren.
- Verschiedene Algorithmen des maschinellen Lernens kommen zur Vorhersage der Zellqualität zum Einsatz.

