

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

12. Juli 2022 || Seite 1 | 4

Intelligente Fertigung von Batteriezellen

Das Zentrum für Digitalisierte Batteriezellenproduktion des Fraunhofer IPA baut zusammen mit seinen Partnern ein virtuelles Produktionssystem für die Batteriezellenfertigung auf. Damit können Optimierungsansätze vor der Umsetzung in den realen Prozessen und Anlagen erprobt werden.

Wer ein Elektro-Auto fährt, muss sich auf die Batterie verlassen können. Um deren Qualität zu gewährleisten, sind bei der Fertigung erhebliche Anstrengungen nötig. Denn in jeder der vielen Batteriezellen stecken hauchdünne Elektroden, die sehr empfindlich sind. Eine hochautomatisierte Fertigung könnte die Fehler noch während der Produktion erkennen und gegensteuern.

Ein Projekt mehrerer Forschungsinstitute beschäftigt sich mit den Voraussetzungen einer solchen Zukunftsfabrik. Beteiligt sind unter Federführung des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA das Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik (IWF) der Technischen Universität Braunschweig, das wbk Institut für Produktionstechnik (Karlsruher Institut für Technologie) und das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW). Die Aufgabe ist komplex. Fast jedes Schlagwort, das mit einer modernen Fertigung verknüpft wird, spielt dabei eine Rolle, ob Industrie 4.0, Künstliche Intelligenz oder Digitaler Zwilling.

Das Konzept einer prozessübergreifenden Produktionssteuerung soll entwickelt, auf virtueller Ebene getestet und prototypisch implementiert werden. Dazu müssen Realanlagen und Simulationsmodelle an eine IoT-Plattform angebunden werden. Im Projekt werden dazu die IoT-Plattform des Fraunhofer-Spin-offs Virtual Fort Knox (VFK) sowie zwei Eigenentwicklungen des Fraunhofer IPA eingesetzt: die Kommunikations-Middleware Manufacturing Service Bus (MSB) und der Konnektor zur Maschinenanbindung StationConnector.

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

Virtuelles Produktionssystem für die Batteriezellenproduktion

PRESSEINFORMATION

12. Juli 2022 || Seite 2 | 4

Die Experten, die sich an dem Projekt beteiligen, entwickeln zunächst für jeden betrachteten Arbeitsschritt ein Simulationsmodell, das diesen Vorgang exakt nachbildet. Die betrachteten Prozessschritte sind die Elektrodenbeschichtung (ZSW), die Zellausschichtung (wbk), die Elektrolytbefüllung (IWF) sowie die Formierung (IPA). Anschließend führen sie die verschiedenen Einzelmodelle auf der übergeordneten digitalen Plattform, dem ViPro-System, zusammen. So besitzen sie ein virtuelles Bild der gesamten Fertigung. Das klingt einfach, ist aber nur schwer zu verwirklichen. Im Wege stehen etwa unterschiedliche Steuerungsprotokolle der Maschinen, die es zu übersetzen gilt, oder unterschiedliche Modellschnittstellen.

Zwischenergebnisse

Im Rahmen des virtuellen Produktionssystems haben die Experten eine generelle, semantische Beschreibung der Modelle sowie spezifische Konzepte und Implementierungen für die Einzelmodelle erstellt.

Für die Kommunikation innerhalb des ViPro-Systems ist die VFK-Plattform zur Vernetzung der Standorte und Einzelkomponenten instanziiert worden. Zudem wurde die Kommunikationslösung der Anlagen auf Basis der Anforderungen an Kommunikation und Schnittstellen spezifiziert.

Für das Datenmanagement entwickelte das Fraunhofer IPA innerhalb des ViPro-Systems die Datenbanklösung »Semantic Database Query Engine«, die eine Kombination aus Zeitreihendatenbank, z. B. für Sensordaten, und Graphdatenbank, z. B. für vernetzte Daten, der Modelle ermöglicht. Die Kommunikationsstruktur und Schnittstellen zwischen den Einzelkomponenten wurden entwickelt, in der Plattform implementiert und erfolgreich getestet. Das Kommunikationsverhalten mit den Anlagen testeten und validierten dafür entwickelte und eingesetzte Emulatoren.

Die Konzeptionierung der übergreifenden Systemarchitektur mit den Elementen der prozessübergreifenden Produktionssteuerung sowie des intelligenten Betriebsleitsystems erfolgte auf Basis einer Anforderungsanalyse. Die zur Implementierung der prozessübergreifenden Produktionssteuerung notwendigen modellübergreifenden Parameter wurden ausgehend von einer Parameterliste und der Input-Output-Beziehung der Modelle festgelegt.

Realitätsnahe und risikoarme Optimierung im virtuellen Produktionssystem**PRESSEINFORMATION**

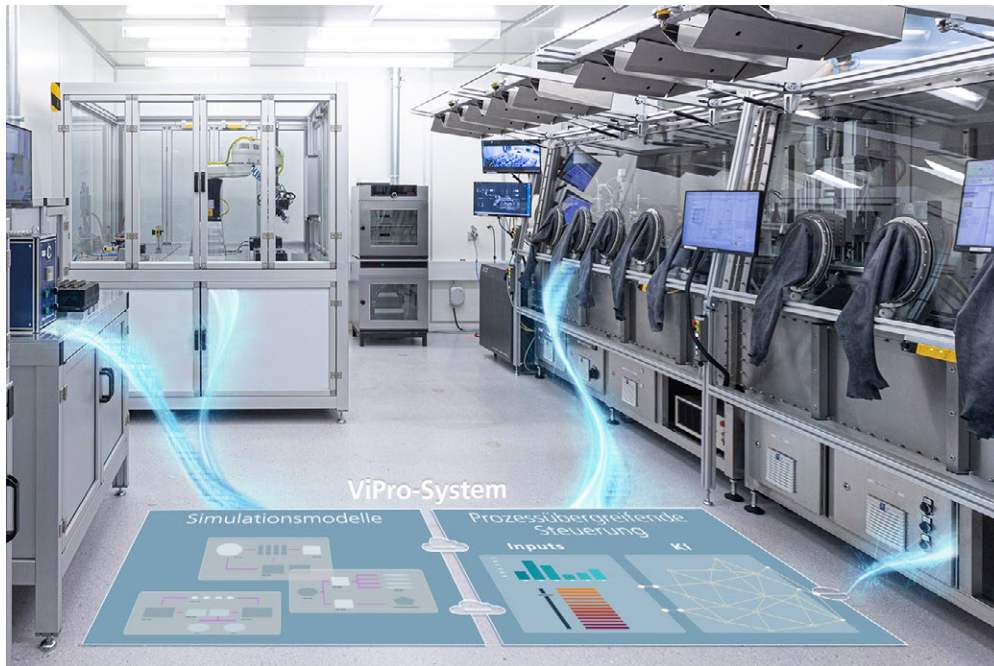
12. Juli 2022 || Seite 3 | 4

Das virtuelle Produktionssystem, das so entsteht, hat mehrere Vorteile. Vor allem dient es der Steuerung und Optimierung der gesamten Fertigung. Als Digitaler Zwilling der physischen Maschinen sammelt es in Echtzeit die Daten der zahlreichen Sensoren und Schaltstellen. Registrieren die Fühler eine Abweichung von der Norm, muss das Bauteil nicht unbedingt ausgemustert werden. Der Fehler lässt sich möglicherweise in den nächsten Arbeitsschritten mit veränderten Einstellungen ausgleichen. Das gelingt allerdings nur mit Künstlicher Intelligenz, denn die Datenfülle ist einfach zu groß. »Eher tausend als hundert« Parameter gilt es zu berücksichtigen, wie der Projektleiter Julian Grimm vom Fraunhofer IPA meint. Das System muss selbst lernen, welche Konstellationen zum besten Ergebnis führen. So kann das virtuelle Produktionssystem auch dazu beitragen, die Anlage zu optimieren.

Das Projekt »Virtuelle Produktionssysteme in der Batteriezellfertigung zur prozessübergreifenden Produktionssteuerung«, kurz ViPro, wird zwar für Batteriezellen entwickelt, doch es kann auch anderen Branchen dienen, wenn es entsprechend abgewandelt wird.

Steckbrief

<i>Name des Projekts:</i>	»Virtuelle Produktionssysteme in der Batteriezellfertigung zur prozessübergreifenden Produktionssteuerung« (ViPro)
<i>Laufzeit:</i>	01.10.2020 bis 30.09.2023
<i>Fördergeber:</i>	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Dachkonzepts »Forschungsfabrik Batterie« im Batterie-Cluster InZePro; betreut durch Projektträger Jülich (PtJ)
<i>Förderkennzeichen:</i>	03XP0324A
<i>Fördersumme:</i>	2,2 Mio. €
<i>Projektpartner:</i>	Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik (IWF) der TU Braunschweig, wbk Institut für Produktionstechnik (Karlsruher Institut für Technologie), Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)



PRESEINFORMATION

12. Juli 2022 || Seite 4 | 4

ViPro-System mit Kommunikationsschnittstellen zu virtuellen Simulationsmodellen und realen Anlagensteuerungen.

(Bild: Fraunhofer IPA, Foto: Rainer Bez)

Weitere Informationen:

<https://www.ipa.fraunhofer.de/de/referenzprojekte/vipro.html>

Fachlicher Ansprechpartner

Julian Grimm | Telefon +49 711 970-3663 | julian.grimm@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Pressekommunikation

Jörg-Dieter Walz | Telefon +49 711 970-1667 | joerg-dieter.walz@ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA**, kurz Fraunhofer IPA, ist mit annähernd 1200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eines der größten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Der gesamte Haushalt beträgt 82 Mio. €. Organisatorische und technologische Aufgaben aus der Produktion sind Forschungsschwerpunkte des Instituts. Methoden, Komponenten und Geräte bis hin zu kompletten Maschinen und Anlagen werden entwickelt, erprobt und umgesetzt. 19 Fachabteilungen arbeiten interdisziplinär, koordiniert durch 6 Geschäftsfelder, vor allem mit den Branchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energie, Medizin- und Biotechnik sowie Prozessindustrie zusammen. An der wirtschaftlichen Produktion nachhaltiger und personalisierter Produkte orientiert das Fraunhofer IPA seine Forschung.