

Intro 4.0 Abschlussveranstaltung: „save the date“ 11. Dezember 2018

Holger Möhwald, wbk Institut für Produktionstechnik, Karlsruhe (Kontakt: Holger.Moehwald[at]t-online.de)

Das Forschungsprojekt Intro 4.0 und seine 11 Forschungspartner sehen dem Ende der gemeinsamen Forschungszeit entgegen. Am 31.12.2018 ist das Forschungsprojekt beendet. Al-

le Partner im Projekt sind sich einig, dass das nicht ohne eine gemeinsame Veranstaltung mit einer interessierten Öffentlichkeit geschehen kann. Deshalb findet am 11. Dezember 2018

die öffentliche Abschlussveranstaltung des Projektes in Göttingen im Sartorius College statt. Die Einladungen folgen im 3. Quartal 2018, halten Sie sich den Termin aber schon mal frei!

Dynamische Visualisierung von Prozessinformationen

Sven Wachter, era-contact GmbH (Kontakt: s.wachter[at]era-contact.de)

Die era-contact GmbH, ein Unternehmen der aichele GROUP, ist ein mittelständisches, inhabergeführtes Familienunternehmen in der 2. Generation. Am Hauptsitz in Bretten agiert die era-contact mit ca. 170 Mitarbeitern erfolgreich in den Branchen Bahn, Automotive, Nutzfahrzeuge, Baumaschinen, Mess- und Medizintechnik sowie im Maschinen- und Anlagenbau. Ein Kernprodukt der era-contact GmbH sind elektrische Bahnkupplungen zur Übertragung von Signalen aller Art und Strömen aller Leistungsklassen.

Die era-conatct GmbH hat in dem Forschungsprojekt an mehreren Industrie 4.0-Methoden gearbeitet. Als ein wichtiger Baustein zum angestrebten simultaneous engineering wird der Prozess des Änderungsmanagements überarbeitet, digitalisiert und in das Programm „Papierlose Fertigung“ integriert. Im ersten Schritt wurde der vorhandene papierbasierte Prozess in Interviews analysiert und Potenziale aufgezeigt. Interessant dabei war, dass durch die dreiteilige Darstellung des Prozesses den Beteiligten vor Augen geführt wurde, dass die eigentliche Durchführung der Änderung, d.h. das Anpassen eines CAD Modells oder einer Zeichnung, bereits sehr gut IT-basiert ist und auch gar nicht das eigentliche Potenzial in der Verbesserung bietet. Vielmehr sind es die vorgelagerten Prozessschritte der Beantragung und Genehmigung der Änderung, sowie die nachgelagerte Freigabe, Kommunikation und Validierung der Änderung, die derzeit noch zu viel Zeit benötigen und Fehlerpotenzial bieten.

keit des Informationsrückflusses aus der Produktion zur Konstruktion, das sogenannte Konstruktionsfeedback, auf und integriert dieses sauber in den Ablauf (s. Abb. 1).

chem Stadium der Bearbeitung sich sein Änderungsantrag befindet. Die einzelnen Tätigkeiten der Änderung können jederzeit nachvollzogen werden und erlauben so eine Priorisie-

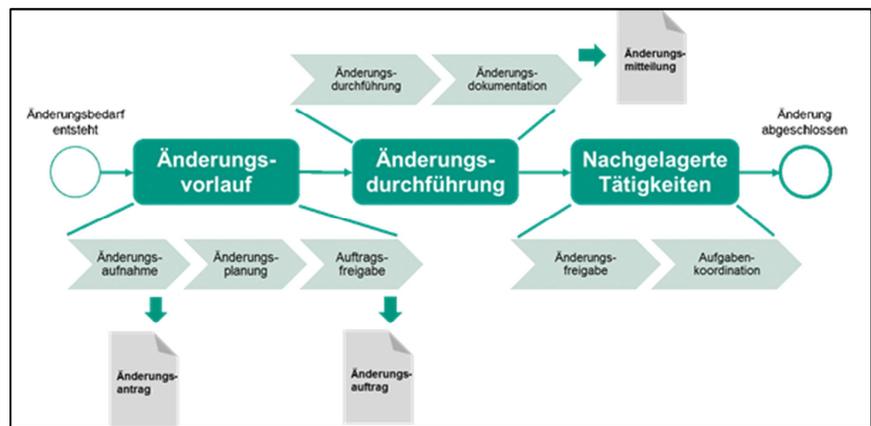


Abb. 1: Schaubild zum Änderungsmanagement bei era-contact

Die Hauptvorteile der Digitalisierung des Änderungsworkflows liegen in der Transparenz und Nutzergerechten Echtzeit-Bereitstellung der Daten. So kann der Antragsteller der Änderung nun jederzeit einsehen, in wel-

cherung, Nachbetrachtung und Optimierung der Abläufe. Ein ganz wichtiger Aspekt ist die Parallelisierung der Freigabeprozedur inkl. einer Vertreterregelung. Automatisch generierte Aufgaben-Erinnerungen bei



Abb. 2: Übersicht über den digitalen Änderungs-Workflow

Der neue Prozess greift die Möglich-

nachgelagerten Tätigkeiten, wie Änderungsvalidierungen, sind ein wichtiger Schritt zur Erhöhung der Wirksamkeit einzelner Änderungen. Als angenehmer Nebeneffekt kann

die Möglichkeit gesehen werden, dass jede interessierte Partei sich Änderungen zu bestimmten Produktgruppen abonnieren kann und somit automatisch, selektiv aus der Fülle

der Informationen mit Details versorgt wird.

Prognose von dynamischen Engpässen und Logistikflüssen

Simon Friess, Infineon AG (Kontakt: [simon.friess\[at\]infineon.com](mailto:simon.friess@infineon.com))

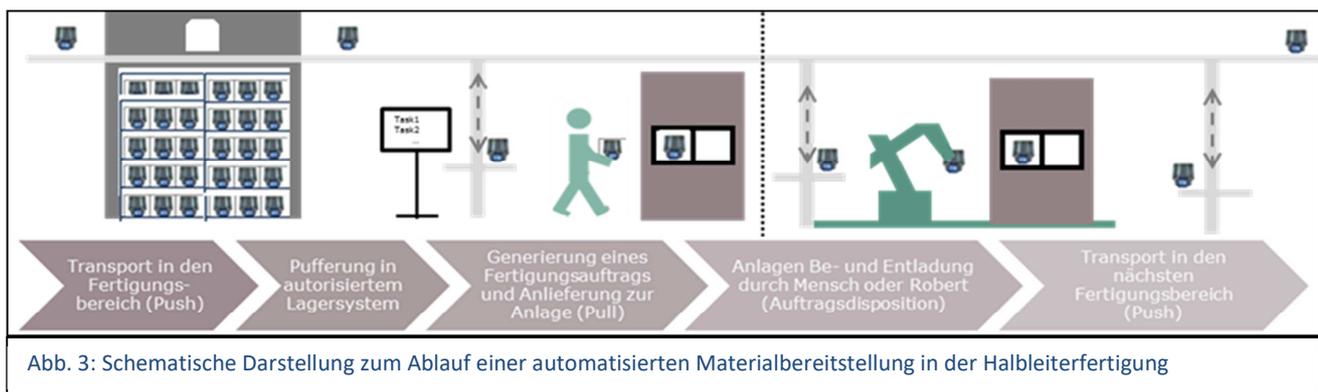
Der Infineon Standort Regensburg steht im Bereich der Frontend Halbleiterfertigung den Herausforderungen einer komplexen Werkstattfertigung gegenüber. Bei großer Variantenvielfalt mit einer Prozesskette von bis zu 800 Schritten und mehr, werden die Bearbeitungsstationen je nach Produktvariante in unterschiedlicher Reihenfolge durchlaufen. Die vernetzten Materialflüsse verhindern daher eine Fertigungsstrukturierung nach dem Flussprinzip. Aufgrund der schichtweisen Fertigung der Schaltkreise entsteht ein Multi-Loop-Materialfluss. Durch Batchprozesse und stark variierende Prozesszeiten von wenigen Minuten bis zu mehreren Stunden kommt es zudem zu sehr dynamischen Bestandsbildungen in den einzelnen Fertigungsbereichen. Um eine wirtschaftliche und maxima-

le Auslastung der kapitalintensiven Produktionsmaschinen sicherzustellen, ist die zuverlässige und zeitgenaue Materialbereitstellung für die Leistungsfähigkeit von entscheidender Bedeutung. Damit dies ermöglicht werden kann, sollen durch geeignete Industrie 4.0-Methoden und Werkzeuge Durchlaufzeiten, Bestände, Transportaufkommen und Anlagenauslastungen optimiert werden.

Für die Prognose von dynamischen Engpässen und Logistikflüssen, wurden im Rahmen des Intro4.0 Projektes Visualisierungsmethoden entwickelt. Dazu wurden umfassende Stakeholderanalysen durchgeführt, um Anforderungen an Visualisierungen zu definieren. Zudem wurden verschiedene Visualisierungsmethoden hinsichtlich Auswahl Faktoren (I)

Struktur der Daten, (II) Bearbeitungsziele, (III) Wahrnehmungsfähigkeit des Menschen, (IV) verfügbare Ressourcen sowie (V) Zielgruppen und (VI) Einsatzfelder evaluiert.

Des Weiteren wurden intelligente Steuerungen entwickelt, um einen optimalen Materialfluss in dem stark dynamischen Fertigungsumfeld gewährleisten zu können. Die eingesetzten Automatisierungssysteme sollen befähigt werden, auf schwankende Systemauslastungen und -störungen im Materialfluss reagieren und weitgehend autonom gegensteuern zu können. Hinsichtlich dieser Anforderungen wurden neben herkömmlichen Steuerungsansätzen auch neue Methoden aus dem Bereich Machine-Learning auf ihre Anwendbarkeit untersucht.



Projekt-Koordination

Gisela Lanza/Christoph Liebrecht
 Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
 wbk Institut für Produktionstechnik
 Campus Süd, Kaiserstraße 12
 D-76131 Karlsruhe

Tel. +49 721 60846939
[Christoph.Liebrecht\[at\]kit.edu](mailto:Christoph.Liebrecht@kit.edu)
<http://www.intro40.de/>

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
 für Bildung
 und Forschung

Dynamische Visualisierung von Prozessinformationen

Volker Große-Heitmeyer, Sartorius Lab Instruments GmbH & Co. KG (Kontakt: volker.grosse-heimmeyer[at]sartorius.com)

Der Sartorius Konzern mit Stammsitz in Göttingen ist ein international führender Anbieter von Labor- und Prozesstechnologie. Im Forschungsprojekts „Intro 4.0“ ist das Tochterunternehmen Sartorius Lab Instruments GmbH & Co. KG (Werk Göttingen, ca. 700 Mitarbeiter, Umsatz ca. 190 Mio. Euro) aktiver Partner.

In einem Umfeld, in dem Bestehendes genauso schnell veraltet ist, wie Neues hinzukommt, wurde ein Paradigmenwechsel bei der Informationsbereitstellung des Werkers auf dem Shopfloor angestrebt. Die entscheidende Anforderung der Mitarbeiter war es, im Arbeitsfluss so direkt und schnell wie möglich informiert zu sein: also die dynamische Visualisierung von Prozessinformationen am Produkt.

Informationsquelle Produktdisplay

Der Herstellprozess einer Waage bedarf in der Kundenstrecke eine festgelegte sogenannte Warmlaufzeit. In dieser muss sichergestellt sein, dass



Abb. 4: Prozessstatus auf dem Produktdisplay

das Produkt unter Spannung beim Prozessschritt Betriebstemperatur hat. Im Rahmen des Projektes kam die Idee auf, das Produkt, das alle erforderlichen Komponenten wie Display, Temperatursensor und Prozessorbausteine bereits enthält, selber als Betriebsmittel zu nutzen. Durch

gezielte Um-Programmierung des Fertigungsmodus der geräteeigenen Firmware konnte eine Art Ampelsystem im Display implementiert werden. Diese Firmware ist für jedes Gerät gleich und bereits auf der Platine gespeichert. Die dedizierte Warmlaufzeit wird jeder Variante erst während des vorgelagerten Prozessschrittes automatisch im Hintergrund programmiert. Ist ein Gerät zum Warmlaufen angeschlossen, schaltet

Informationsquelle Electronic Shelf Label (ESL)

Prozessinformationen für den Werker müssen ohne größeren Aufwand zugänglich, bestenfalls on-demand ablesbar sein. Inspiriert durch einen Besuch in der IFA-Lernfabrik wurden externe digitale Anzeigen, sogenannte electronic shelf label (ESL), als Lösung für die beschriebenen Probleme identifiziert (s. Abb. 5).

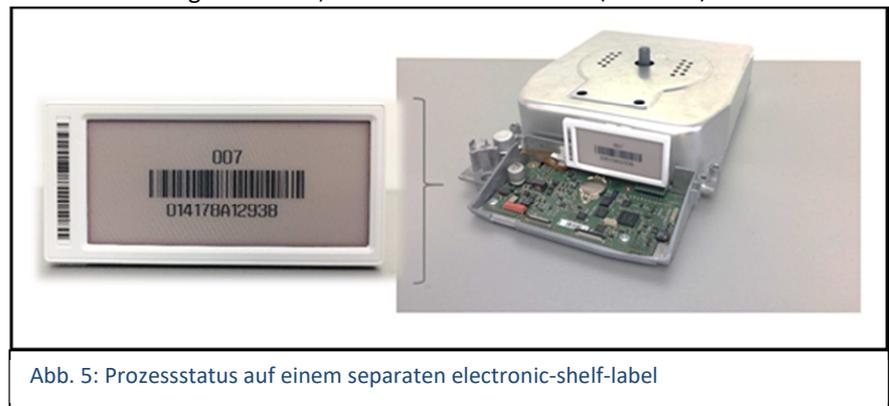


Abb. 5: Prozessstatus auf einem separaten electronic-shelf-label

die Ampel nach Ablauf der definierten Warmlaufzeit auf „grün“ und ermöglicht daraufhin die abschließenden Messungen (s. Abb. 4).

Die ESL werden bei Fertigungsauftragsbeginn mit entsprechenden Fertigungsauftragsdaten wie Liefertermin und Fabrikationsnummer beschrieben und im Verlaufe des Prozesses mit gewonnenen Informationen (z.B. Messergebnisse, Güteklassen von den automatisierten Anlagen) aktualisiert. Wichtige Hinweise, wie zum Beispiel Fertigungsversuche, lassen sich separat ergänzen und Geräte mit Nacharbeitsbedarf gesondert ausweisen. Ein weiterer positiver Aspekt ist der Hinweis auf den jeweils nächsten Bearbeitungsschritt. Diese Unterstützung des Werkers, Produkte den richtigen Prozessen zuzuführen, stellt den größten Mehrwert dar. Über alle Fertigungsbereiche ausgerollt, könnten Produkte zukünftig vollkommen losgelöst auch über bereichsfremde Prozessschritte gesteuert werden.

Mit dieser Implementierung werden sowohl zusätzliche manuelle Arbeitsschritte eingespart, als auch eine erhöhte Prozesssicherheit erlangt.