FOKUS TECHNIK

Industrie 4.0 und Lean Production klug kombinieren

Die Smart Factory bringt mit Industrie 4.0 und Lean Production zusammen, was zusammengehört. Denn beide Ansätze verfolgen das gleiche Ziel. Wie es sich in der Praxis umsetzen lässt und welche Hürden zu nehmen sind, zeigen VDMA-Mitglieder.

→ In der Smart Factory geht es um eine hohe Produktivität und um die schnelle Herstellung kundenindividueller Produkte. Es gibt unterschiedliche Wege, dies zu realisieren. Wie sich beide Ansätze ergänzen und wo sie im Widerspruch zueinander stehen, zeigt der auf der Hannover Messe 2018 vorgestellte VDMA-Leitfaden „Industrie 4.0 trifft Lean“. Der Leitfaden ist in Kooperation mit der TU Darmstadt entstanden. Im Mittelpunkt stehen Best-Practice-Erfahrungen aus der industriellen Praxis. „Lean und Industrie 4.0 haben gemeinsame Ziele“, sagt Prof. Dr. Joachim Met-

Direkte Anbindung:
Per App hat der Instandhalter Zugang zu allen relevanten Dokumentationen und Unterlagen.

Fotos: Festo, yanlev, Rzoo, Raman Khilchyshyn, spiral media, Catalin Pop/Adobe Stock

ternich, Leiter des Instituts für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) an der Technischen Universität Darmstadt, und ergänzt: „Es geht immer noch um Zeit, Qualität und Kosten. Hinzu kommen immer stärker Flexibilität und Individualität."

Lean 4.0 braucht Standardisierung

Die schlanke Produktion setzt ihm zufolge auf eine ganzheitliche Vorgehensweise. Diese basiere darauf, Prozesse kontinuierlich zu verbessern, Mitarbeiter weiterzuentwickeln und fortlaufend Verschwendung zu eliminieren. „Da kommt plötzlich Industrie 4.0 ins Spiel, bei der sich das Produkt seinen Weg durch die Fabrik selbst sucht", erklärt der PTW-Leiter. „Nimmt man Industrie 4.0 wörtlich, so widerspricht sie dem Lean-Gedanken, der in erster Linie vorsieht, Prozesse zu standardisieren und Abweichungen zu erkennen", erklärt Metternich. Industrie 4.0 brauche dagegen keine feste Standardisierung von Prozessen auf der Grundlage von Takt, Sequenz und fixierten Beständen. Industrie 4.0 benötige auch keine kontiniuerliche Verbesserung, weil sie sich per se selbstständig optimiere.

Der VDMA-Arbeitskreis „Industrie 4.0 trifft Lean", welcher im Februar 2017 gegründet wurde, geht gemeinsam mit dem PTW dieses Dilemma pragmatisch an. „Wir sehen zwar das Konfliktpotenzial", sagt Metternich und setzt fort: „Aber wir fragen, wo uns Industrie 4.0 und Digitalisierung helfen können, um im Rahmen der schlanken Denkweise besser zu werden."

Bei der Arbeit am Leitfaden haben die PTW-Wissenschaftler und die beteiligten Unternehmen folgende Erkenntnisse gewonnen:

1. Lean bleibt der führende Ansatz.
2. Digitales Aufrüsten ist attraktiv und wirtschaftlich sinnvoll.
3. Informationen bekommen mit Industrie 4.0 innerhalb des schlanken Systems einen neuen Wert.

Für den Wissenschaftler steht fest, dass die klassische Denkweise nach dem Prinzip „Plan, do, check and act" (PDCA) nicht aufgegeben wird. Die Digitalisierung diene dazu, diesen PDCA-Kreislauf aufzuwerten. „Die Standardisierung von Prozessen orientiert sich künftig am Bedarf. Wir können Prozesse besser visualisieren, Probleme schneller identifizieren und Mitarbeiter an ihren Arbeitsplätzen optimal unterstützen", erklärt Metternich. Informationen erhalten dabei viel mehr Aufmerksamkeit, weil sie nicht mehr nur, wie bei der Wertstromanalyse üblich, durch die Brille des Produktionsmitarbeiters betrachtet werden. „Wir denken an Verschwendung künftig nicht mehr nur aus der Steuerungsperspektive, sondern auch im Hinblick auf den Umgang mit der Information", ergänzt der Wissenschaftler.

Produktion steht nicht allein im Fokus

Eine ganzheitliche Sicht der Dinge einzunehmen bedeute, den Horizont erheblich zu erweitern bis hin zu Aspekten, die die Auftragsabwicklung betreffen. Als positives Beispiel nennt Metternich die Trumpf GmbH + Co. KG in Ditzingen. Deren Kunde stellt sich morgens ein Stanzwerkzeug im Konfigurator im Internet zusammen, das er eventuell →

Foto: Atlanta

Mensch und Prozess im Einklang: Unternehmen sollten Lean-Konzepte nicht nur in ihrer Organisation, sondern vor allem auch bei den Mitarbeitern ...

„Industrie 4.0 verbindet in der Produktion Information und Kommunikation miteinander."

Foto: Atlanta

Joachim Schneider
Atlanta

sogar bereits abends erhält. Das deckt sich auch mit einer Analyse des PTW, wonach der eigentliche Produktionsprozess nur einen geringen Teil der Durchlaufzeit im gesamten Wertstromprozess ausmacht. „Wir beschäftigen uns 67 Prozent der Zeit mit Entwicklung und Beschaffung. 29 Prozent entfallen auf die Klärung des Auftrags und nur 4 Prozent auf die eigentliche Produktion", rechnet Meternich vor und fährt fort: „Da muss sich Lean in Sachen Wertstromdenkweise erheblich wandeln."

Die Atlanta Antriebssysteme E. Seidenspinner GmbH & Co. KG aus Bietigheim-Bissingen ist im Jahr 2017 in das Geschäftsfeld Leichtbauroboter eingestiegen und will zusammen mit einem asiatischen Roboterhersteller Systemlösungen entwickeln. „Wir wollen künftig verstärkt als Systemintegrator arbeiten", sagt Geschäftsführer Joachim Schneider. „Derartige Systemlösungen kann ein Unternehmen aber auch nur im Wettbewerb mit großen Konzernen kostengünstig anbieten, wenn es seine Hausaufgaben in der eigenen Produktion gemacht hat."

Industrie 4.0 bei Mitarbeitern verankern

Hier setzt das Unternehmen auf das clevere Zusammenspiel der Theory of Constraints (TOC), zu der Technologie, Kostendenken und Engpasssteuerung zählen, sowie auf schlanke Produktion und Digitalisierung. „Als Anhänger von TOC und Lean habe ich diese Themen bei der Mitarbeit am Leitfaden ‚Industrie 4.0 trifft Lean' mit einfließen lassen", betont Schneider. Dabei kommen die Erfahrungen ins Spiel, die Atlanta bei der Einführung von TOC- und Lean-Konzepten nicht nur in der Organisation, sondern vor allem bei den Mitarbeitern verankert hat. „Für mich bedeutet es, dass jeder in seiner Abteilung alles können muss", erläutert der Geschäftsführer und ergänzt: „Das ist mein Ansatz der Flexibilisierung." Industrie 4.0 diene als unterstützendes Werkzeug, das Informationen und Kommunikation miteinander verbindet. Als roten Faden sieht er die Einführung von TOC und Lean an.

Prozesse transparent machen

Prozess und Mensch bezeichnet der Geschäftsführer als die beiden entscheidenden Faktoren. Es gelte, den Prozess transparent zu machen und zu digitalisieren. Außerdem komme es darauf an, mit Industrie 4.0 die Kommunikation und den Lean-Gedanken sicht- und greifbar zu machen. „Jeder kann bei uns seine Gedanken und Sorgen auf einer Störmeldekarte notieren, die wir gerade digitalisieren", berichtet Schneider aus der Praxis. Außerdem bekämen die Produkte einen Matrix-Code. Dank des Codes erhalten

Foto: Atlanta

Foto: Festo

... fest verankern.

Atlanta und die Kunden über eine App Zugriff auf alle relevanten Daten eines Bauteils. Auf Basis dieser Informationen können die Kunden ein Produkt anhand des Codes in der gleichen Ausführung und mit den gleichen Funktionen wie bereits eingesetzte Bauteile ordern.

Das erste schlanke Industrie-4.0-Konzept will Schneider bis Ende 2019 verwirklichen. „Perfekt ist die Lösung für mich dann, wenn wir damit die Wertschöpfungskette bis hin zum Kunden digital abbilden", sagt Schneider. „Die Kommunikation sollte dann flexibel in beide Richtungen funktionieren."

Foto: Festo

„Mit der App haben wir den Zugang zu allen Unterlagen mobil gemacht."

Marius Christian
Festo

Effizienter instand halten

Als Vorbild in Sachen Industrie 4.0 gilt die neue Technologiefabrik der Festo AG in Ostfildern-Scharnhausen. Mitarbeiter aus der Instandhaltung und der IT haben eine App entwickelt, die Instandhaltungsprozesse stark vereinfacht und effizienter gestaltet. Jeder Instandhalter erhält ein Tablet und ist direkt via App an das zentrale SAP-Instandhaltungssystem angebunden. Die App hatte sich in wenigen Monaten amortisiert. Sie spart Festo pro Jahr bei rund 19 000 Störmeldungen und 2 000 geplanten Wartungsaufträgen 3 500 Mann- und Maschinenstunden.

„Früher hat sich der Instandhalter morgens im SAP-System die Aufträge angesehen, fuhr mit dem Fahrrad zum Einsatzort, um dann wegen fehlender Informationen und Teile zurückzukehren", erinnert sich Marius Christian, Portfolio-Manager bei der Festo Didactic SE aus Denkendorf. „Der Bau der neuen Technologiefabrik war Ansporn, eine App mit direkter Anbindung an die Instandhaltungsschnittstelle des SAP-Systems zu kreieren. Wir haben damit den Zugang zu allen Dokumentationen und Unterlagen mobil gemacht." Das Pendeln entfällt und die Instandhalter können sich besser auf ihre eigentliche Arbeit konzentrieren.

Das System kommt bei Instandhaltern und Werkern positiv an. „Die Instandhalter haben in einem Workshop definiert, was sie für ihre Arbeit brauchen", berichtet Christian. Mit diesen Informationen verschlankte das Unternehmen die Prozesse und hat sie im nächsten Schritt digitalisiert. Außer einer Mitarbeiterbefragung empfiehlt Christian auch, über den Tellerrand hinauszuschauen und bei der Realisierung über ein Lizenzmodell mit einem externen Partner nachzudenken. „So profitieren die Mitarbeiter von der Expertise der Spezialisten unterschiedlicher Bereiche und garantieren gleichzeitig die Kalkulationssicherheit der Amortisation."

Alle wichtigen Kennzahlen im Blick

Die Lösung ist eine wohldosierte Kombination von Lean Production und Industrie 4.0, die auch den Mitarbeiter in der Produktion berücksichtigt. „Der Bediener einer Werkzeugmaschine muss zum Beispiel einmal pro Tag den Spänebehälter leeren und einmal pro Woche den Füllstand der Kühlschmierstoffe überprüfen", berichtet Christian und setzt fort: „Für diese autonome, geplante →

Foto: Festo

Instandhalter arbeiten in modernen, digitalisierten Fabriken mit Tablet und App.

„Wir wollen mit Blick auf den Wertstrom und die Digitalisierung Prozesse transparent machen und vereinfachen."

Foto: Munsch

Stefan Munsch
Munsch

Instandhaltung gibt es für den Mitarbeiter eine App, auf der er die Vorgänge erfasst." Diese App bietet Festo auch Kunden im App-Store an. Die Instandhalter arbeiten dagegen mit der sogenannten Mobile-Maintenance-App, um Störfälle und auch größere geplante Instandhaltungen wie Jahresinspektionen zu bearbeiten.

Dokumentationen und Informationen im SAP-System via Tablet einsehen und ändern zu können, ist für Christian ein wichtiges Element einer schlanken Lösung, die vermeidet, Zeit und Geld zu verschwenden. Sie erleichtere außerdem, Maschinen- und Arbeitszeiten zu erfassen, und realisiere gleichzeitig eine durchgängige Dokumentation.

Datenqualität verbessert

Die digitale Erfassung von Rückmeldedaten senkt außerdem die Anzahl von Datenschnittstellen und verbessert die Datenqualität. Eine bessere Datenqualität ermögliche Christian zufolge die Auswertung typischer Kennzahlen der Instandhaltung wie Mean Time to Repair (MTTR). Die Technologiefabrik in Scharnhausen zählt nicht zuletzt dank Innovationen wie der App für die Instandhaltung zu den Vorzeigewerken in Sachen Industrie 4.0. Doch bis zur vollständig digitalisierten Produktion sämtlicher Werke des Unternehmens ist es noch ein weiter Weg.

Vor einem ganz anderen Problem stand die Munsch Chemie-Pumpen GmbH aus Ransbach-Baumbach. „Als die Varianz mit der Neuausrichtung nach der Finanzkrise bei unseren Produkten regelrecht explodierte, funktionierten unsere Kanban-Kreisläufe nicht mehr", blickt Geschäftsführer Stefan Munsch zurück und fährt fort: „Wir müssen von Anfang an synchron auftragsbezogen fertigen, denn die Varianz beginnt bereits bei der Herstellung der Rohteile. Nun haben wir die Prozessketten neu definiert. Die Umsetzung von Lean 4.0 soll bis 2022 abgeschlossen sein."

Digitalisierung: „Sauber" standardisieren

Das Thema Digitalisierung ging das Unternehmen zusammen mit dem Mittelstand-4.0-Kompetenzzentrum der TU

Foto: Munsch

Digitalisierung können Unternehmen mit mittelständischen Produktionsstrukturen nur mit exakter Standardisierung von Prozessen und schlanker ...

Darmstadt an. Die Projektpartner befassten sich mit Bohrungspositionen, die die Mitarbeiter von der Zeichnung in das CNC-Programm oft falsch übertragen haben. Deshalb konnten die Monteure Pumpe, Motor und Zubehörteile, wie im Produktkonfigurator auf der Grundplatte geplant, wegen Falschbohrungen nicht montieren. Die Analyse der Bohrbilder der Pumpengrundplatten wies auf Programmierfehler hin. Die Übertragungsfehler eliminierte Munsch zusammen mit den Darmstädter Experten durch Standardisieren und Digitalisieren aller beteiligten Prozesse sowie der CNC-Programmierung. „An diesem kleinen Industrie-4.0-Projekt haben wir gelernt, dass Digitalisierung den Lean-Gedanken fördert und weiter ausbaut", sagt Munsch und betont: „Wir haben aber auch erkannt, dass sich das Ziel Digitalisierung nur mit sehr sauberer Standardisierung und Datenverarbeitung erreichen lässt."

Foto: technotrans

Wenn Unternehmen Mitarbeiter einbinden, können sie die schlanke Produktion zügig realisieren.

Anzahl der CNC-Programme gesenkt

In einem Folgeprojekt arbeiten die Entwickler in der Konstruktion neuerdings mit Variablen, denen sie erst bei der Produktkonfiguration feste Werte zuweisen. „Allein bei einer Maschine konnten wir die Anzahl der CNC-Programme von etwa 1700 auf 20 senken", erklärt Munsch. Nun könne der Werker vor Ort das Programm und die damit verbundenen Unterprogramme verbessern. Das sei der Vorteil, wenn der Entwickler sich nicht mehr an komplett fertigen Teilen orientiert, sondern in Lösungsräumen denkt.

Die Digitalisierung optimiert neuerdings auch die Arbeit einer Tochterfirma für Kunststoffschweißtechnik, die Geräte repariert. „Der Kunde kann die Reparatur über das Internet anmelden", lobt Munsch den Prozess.

Foto: Munsch

... Datenverarbeitung erreichen.

Schrittweise digitalisieren

Der Geschäftsführer hat aus den Projekten seine Schlüsse gezogen: „Schlechte Prozesse werden durch Digitalisierung nicht besser. Ein Unternehmen sollte mit der klassischen Wertstromanalyse beginnen, um dann erst nach klarer und sauberer Vereinfachung der Prozesse schrittweise die Digitalisierung anzugehen", erläutert Munsch. „Die Erfolgsformel ist für mich, den Prozess transparent zu machen und zu vereinfachen und das mit direktem Blick auf den Wertstrom und die Digitalisierung", schließt Munsch.

Foto: technotrans

„Für unsere IT-Mitarbeiter wurde aus dem Hobby ein erfolgreiches Projekt im Beruf."

Norbert Dunker
technotrans

Nach Ampel-Prinzip kommunizieren

Bei der technotrans AG aus Sassenberg erforderten neue Produkte eine schnellere und unkompliziertere Kommunikation zwischen den verschiedenen Unternehmensbereichen. Das Ziel war ein Programm, das auf den PC-Terminals in der Produktion über anstehende Fragen informiert. Geplant war ein Ampel-Prinzip, bei dem Farben die Dringlichkeit signalisieren. Innerhalb von 15 Minuten sollten rot markierte Anfragen erledigt sein und gelbe in 45 Minuten. Grün steht für „Alles (wieder) in Ordnung".

Pop-up-Fenster sprechen die betroffene Fachabteilung direkt an. Wenn ein Mitarbeiter ein Pop-up-Fenster anklickt, übernimmt er die Aufgabe und das Pop-up-Fenster verschwindet auf allen anderen Computern. Ein zentraler, →

Foto: technotrans

Eine Ampel zeigt den Status der Anfragen an.

großer Monitor informiert alle Kollegen über den Ampelstatus jedes einzelnen Arbeitsplatzes. Ein mehrfarbiges LED-Licht oberhalb der jeweiligen Produktionslinie zeigt den aktuellen Status vor Ort an.

„Auf der Suche nach einer kostengünstigen Umsetzung stießen wir auf die Potenziale der Mitarbeiter, von denen mehrere den Minicomputer Raspberry Pi für 35 Euro für private Anwendungen nutzen", erklärt Betriebsleiter Norbert Dunker und erkennt an: „Für die IT-Mitarbeiter wurde so aus einem Hobby ein erfolgreiches Projekt am Arbeitsplatz. Wir konnten es schnell umsetzen, da unsere Mitarbeiter bereit waren, ihren Arbeitgeber mit bis dato nicht bekannten Fähigkeiten zu unterstützen." Dieses Projekt ist für ihn ein gutes Beispiel, wie sich eine Lean-4.0-Lösung verwirklichen lässt. Daher sollten Unternehmen vor der Umsetzung eines solchen Vorhabens ihren Mitarbeitern das Projekt erklären. „Dann stellen sie ihr ganzes Wissen zur Verfügung, auch das sonst nur privat genutzte", betont Dunker.

In zwei Jahren schlank digitalisiert

Als positiv sieht er an, dass auf diese Weise eine schlanke Industrie-4.0-Lösung entstanden ist, die nur auf einem selbst erstellten Frontend-Programm basiert. „Das Ziel einer schlanken Industrie-4.0-Lösung innerhalb der Produktion dürften wir in maximal zwei Jahren bei alten, zu überarbeitenden Konstruktionen erreichen. Neue Geräte beziehungsweise Komponenten bringen wir durch Fertigungsqualifizierung gleich auf den aktuellen Stand", freut sich Dunker. ■

AUTOR
Nikolaus Fecht
Freier Journalist, Gelsenkirchen

KONTAKT
Dr. Christian Mosch
VDMA-Forum Industrie 4.0
Telefon +49 69 6603-1939
christian.mosch@vdma.org

Felix Prumbohm
VDMA Business Advisory
Telefon +49 69 6603-1637
felix.prumbohm@vdma.org

LINK
industrie40.vdma.org

PROFILE

Atlanta Antriebssysteme E. Seidenspinner GmbH & Co. KG, Bietigheim-Bissingen
Der Hersteller produziert spielarme Getriebe, Zahnstangen und Zahnräder. Die Schwaben bieten außer ihrem umfangreichen Katalogprogramm auch kundenspezifische Lösungen wie Sonder- und Präzisionsgetriebe an. Umsatz: 50 Millionen Euro, Mitarbeiter: rund 300

Festo Didactic SE, Denkendorf (bei Stuttgart)
Die Tochter der Esslinger Festo AG ist Bildungsdienstleister in der industriellen Automation. Das Produkt- und Dienstleistungsportfolio bietet Kunden ganzheitliche Bildungslösungen für sämtliche Technologiegebiete der Fabrik- und Prozessautomatisierung. Mitarbeiter: 950

Munsch Chemie-Pumpen GmbH, Ransbach-Baumbach
Das Unternehmen stellt Kunststoffpumpen für aggressive Medien her. Mit dem Produktprogramm deckt es bei der Förderung von Säuren, Laugen, chemisch belasteten, korrosiven und feststoffbelasteten Medien und Abwässern ein breites Einsatzspektrum ab. Umsatz: 27 Millionen Euro, Mitarbeiter: 130

Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW), TU Darmstadt
Das PTW ist eines der größten Institute an der TU Darmstadt. Seit mehr als 120 Jahren ist es in der industrienahen Spitzenforschung mit Fokus auf die Produktionstechnik vertreten. Etat: 6 Millionen Euro, Mitarbeiter: 90

technotrans AG, Sassenberg
Die Unternehmensgruppe erschließt in der Kühlung, Temperierung, Filtration sowie Mess- und Dosiertechnik neue Anwendungsgebiete. Die Unternehmensstrategie ist auf nachhaltige Entwicklung ausgerichtet. Umsatz (2017): 205 Millionen Euro, Mitarbeiter: 1 350

LINKS
www.atlantagmbh.de
www.festo-didactic.com
www.munsch.de
www.ptw.tu-darmstadt.de
www.technotrans.de

Die App eignet sich für verschiedene Betriebssysteme mobiler Endgeräte.

Foto: bramgino / Adobe Stock, VDMA

DIGITALISIERUNG

App mit neuen Features

→ Der VDMA Software und Digitalisierung hat seine App um neue Features erweitert. Die kostenfreie App bietet Informationen des VDMA-Fachverbands zu Trends der Digitalisierung im Maschinenbau. Sie steht nun auch für Microsoft Devices und Windows 10 zur Verfügung. Mit ihr ist es möglich, eine Auswahl von Beratern im Bereich der Digitalisierung zu erhalten. Per Kurzumfragen in der App können sich User zu Themen in Podiumsdiskussionen und Foren einbringen. Für Tablets hat der VDMA-Fachverband die Bedienoberfläche angepasst, um die Nutzung noch einfacher zu gestalten. Mit Push-Nachrichten wird der Benutzer informiert, sobald es beim VDMA-Fachverband Neuigkeiten zu verschiedenen Themen, Reports oder Events gibt.

„Mit den Push-Nachrichten informieren wir über aktuelle Trends und Innovationen der Digitalisierung. Das Gute ist: Der Nutzer kann selbst wählen, über welche Themen er informiert werden möchte“, erklärt Prof. Claus Oetter, stellvertretender Geschäftsführer des VDMA Software und Digitalisierung.

Die Mitglieder bringen neue Trendthemen aus der Digitalisierung und Innovationen für den Maschinenbau mit ein. „Mit dem Relaunch möchten wir Mitglieder auf neuestem Stand halten und daran teilhaben lassen, was sich in der Digitalisierung verändert“, sagt Rainer Glatz, Geschäftsführer des VDMA-Fachverbands. Die App ist für iOS, Android und Win10 für mobile Endgeräte verfügbar. ■

KONTAKT

Prof. Claus Oetter
VDMA Software und Digitalisierung
Telefon +49 69 6603-1667
claus.oetter@vdma.org

INFO

Interessierte können die App herunterladen:
Android Microsoft iOS