

T & Production

Zeitschrift für erfolgreiche Produktion



KI und Energieeffizienz im Advanced Planning and Scheduling

Produktionsplanung der Zukunft

Ab Seite 22



Nachhaltigkeit

ESG-Daten beschaffen und aufbereiten

S. 26

Internet of Things

KI-basierte Qualitätssicherung

S. 40

Intralogistik & Logimat

Digitaltechnik für den Materialfluss

S. 58



JETZT GRATIS ANMELDEN E-MAGAZIN-SERVICE



Bild: ©Gorodenkoff/Stock.adobe.com / Dualis GmbH IT Solution

KI und Energieeffizienz im Advanced Planning and Scheduling

Produktionsplanung der Zukunft

'Hey Co-Bot: Wie viele Aufträge sind aktuell verspätet? Erstelle mir einen optimierten Alternativplan und visualisiere mir die drei größten Engpässe in unserer Produktion!' Was heute nach Science-Fiction klingen mag, dürfte sich in Produktionsunternehmen bald annähernd realisieren lassen. Denn die Anforderungen an die Produktionsplanung gehen in diese Richtung: autonomer, agiler, kollaborativer sowie plattform- und ortsunabhängig.

In der Fertigung ist mehr denn je flexibles und schnelles Agieren gefordert. Das fängt bereits bei der Produktionsplanung an. Doch diese wird noch oft in Excel-Anwendungen ausgeführt, was die Flexibilität einer Fertigung ausbremsen kann. Mit einem geeigneten Advanced Planning and Scheduling (APS)-System hingegen lassen sich Daten in Echtzeit aus verschiedenen Quellen zusammenführen, um unabhängig von der IT-Plattform und dem Ort Planungsläufe durchzuführen. Produktionsunternehmen nutzen diese Anwen-

dungen, um die Herausforderungen des Marktes wie veränderte Kundenbedürfnisse, höheren Wettbewerbsdruck und Lieferkettenprobleme zu adressieren.

Web-basierte Planung

Ein APS-System wie Ganttplan von Dualis ist darauf ausgelegt, eine flexible Planung zu unterstützen. Zusätzlich zur Desktop-Anwendung kann das Planungstool mit einem web-basierten HTML5-Frontend in einer serviceorientierten Architektur zum Einsatz kom-

men. Somit steht die APS-Software über Web-Browser plattformunabhängig zu Verfügung, um beispielsweise Material, Arbeitsplätze, Personal, Schichtmodelle und Fertigungsauftragsnetze zu planen. Planende können so auch beispielsweise aus dem Home-Office heraus arbeiten. So lassen sich z.B. zusätzliche Schichten und Maschinen einplanen oder anstehende Aufträge simulieren. Für solche Aufgaben steht ein übersichtliches Planungs Menü zur Verfügung. Bei der Leitstand-Ansicht auf mobilen Endgeräten werden per Mouseover grafi-

sche Reports ausgegeben, die Auslastung und Engpässe erkennbar machen. Über REST-Schnittstellen kann der Web Client in ERP- und MES-Software integriert werden. Damit ist er besonders für die Partnernmigration geeignet.

Systeme und Planung harmonisieren

Die Fabrik der Zukunft werden vielerorts integrierte, statt isolierte Systeme prägen. Integrative Software wie Ganttplan hilft auf dem Weg dorthin, indem sie sich reibungslos sowohl in interne Prozesse als auch externe Systeme einbinden lässt. Als digitaler End-to-End-Planungsprozess ist dabei zu verstehen, wenn unterschiedliche Anwendungen im Sinne effizienter Planungsprozesse so zusammengeführt werden, dass sie es Fertigungsunternehmen ermöglichen, Kundenbedarfe wirtschaftlich und termintreu zu erfüllen. Durch ein Zusammenspiel von ERP-System, MES und APS lässt sich der Ablauf von der Erstellung von Bedarfszahlen und Forecasts über die Grobkapazitätsplanung, Materialbedarfsplanung (MRP) sowie operative Feinplanung bis zum Shopfloor harmonisieren. Dezentrale Excel-Tabellen, abteilungsspezifische Workarounds und der Vertrauensverlust in die verfügbaren Daten können damit der Vergangenheit angehören. Durch den End-to-End-Ansatz wird das APS-System zum Single Point of Truths der Produktionsplanung.

Nachhaltigkeit und Energieeffizienz

Energieeffizienz und Nachhaltigkeit sind wichtige Faktoren und Herausforderungen in der Produktionsplanung. Sie sind mittlerweile ent-

scheidend für die Zukunftsfähigkeit vieler Industrieunternehmen – insbesondere in energieintensiven Wirtschaftsbereichen. Für die kosteneffiziente Fertigung gilt es, Energie einzusparen beziehungsweise bestmöglich zu nutzen. Dabei müssen Energie- und Stromkosten als Planungsdimensionen in der Produktionsplanung berücksichtigt werden. Software zur Produktionsplanung und -steuerung kann hier einen wichtigen Beitrag leisten. Mit einem APS-System können Planungsverantwortliche ihre Produktionsabläufe auch im Sinne

der Energieeffizienz steuern. Im System von Dualis lässt sich die Auftragseinplanung etwa an die Schwankungen der Energiepreise oder die Verfügbarkeit von erneuerbaren Energiequellen anpassen. Durch diese Auslegung der Produktionskapazitäten – zum Beispiel auf Basis tagesaktueller Energiefahrpläne – kann der Produktionsplan auf die Vermeidung von Lastspitzen ausgerichtet werden. So kann das APS Produktionsprozesse entweder den zeitintensiven, aber energiesparenden Handarbeitsplätzen zuordnen, oder den schnellen Maschinen, die jedoch Energie verbrauchen. Das Tool entscheidet, welche Variante wirtschaftlicher ist. Hersteller werden damit befähigt, ihren Energieverbrauch als feste Größe in

ihrer Produktionsplanung zu etablieren. Mit Ganttplan können Planende zudem verschiedene Szenarien gegenüberstellen, anpassen und die energieeffizientesten Möglichkeiten für die eigene Produktion finden. Entsprechende Auswertungen schaffen Transparenz und können weiteres Optimierungspotenzial anzeigen.

Künstliche und menschliche Intelligenz im Zusammenspiel

Advanced Analytics, ein Anwendungsbereich der künstlichen Intelligenz (KI) nimmt in der Produktionsplanung eine immer bedeutendere Rolle ein. Die Stärke KI-basierter Werkzeuge besteht vor allem im Bereich der tiefgreifenden und schnellen Analyse großer Datenmengen. Stand heute stehen diese Entwicklungen noch



Bild: Dualis GmbH IT Solution

Heike Wilson, Geschäftsführerin der Dualis GmbH IT Solution

KI-basierte Co-Piloten für die Produktionsplanung

Wie können Anwender einer bereits digitalisierten Produktionsplanung mehr aus ihren Tools herausholen?

Heike Wilson: Mit der Integration von IoT, Machine Learning, Robotik und automatisierten Prozessen gehen Anwender von einer digitalen zur smarten Produktionsplanung über. Smart bedeutet in meinen Augen in diesem Zusammenspiel vor allem die Bereitstellung und schnelle Verarbeitung aller notwendigen Daten an der richtigen Stelle mit einer kontinuierlichen Optimierung. Idealerweise geschieht das autonom oder mit Unterstützung intelligenter Assistenzsysteme. Durch die Service-orientierte Architektur und die Implementierung zusätzlicher Features erfüllt Ganttplan viele der Voraussetzungen.

Welche Rolle spielen Advanced Analytics und künstliche Intelligenz bei diesen Aufgaben?

Wilson: Die smarte Produktionsplanung wird sich nur mittels KI und darunter eingeordneter Verfahren des Machine Learnings umsetzen lassen. Davon bin ich persönlich fest überzeugt. Durch den kontinuierlichen Austausch mit unseren Anwenderunternehmen sehen wir schon heute einen großen Mehrwert, vor allem in KI-basierten Assistenzfunktionen, welche die Planenden bei ihren komplexen operativen Planungsauf-

gaben unterstützen. Bis zur Einführung des KI-basierten Planungs-Copiloten, der als interaktiver und sprachgesteuerter Assistent in der täglichen Planung unterstützt, vergehen sicher noch einige Jahre. Aber unsere Produktentwicklungen sind bereits heute ganz klar darauf ausgerichtet.

Wie nähert sich Dualis dem Thema KI an?

Wilson: Bereits seit 2021, also schon einige Zeit vor dem eigentlichen Hype um ChatGPT und Co., engagieren wir uns aktiv in industrienahen Forschungsprojekten, einschließlich eines von uns initiierten Konsortialprojekts mit regionalen Institutionen wie dem Fraunhofer-Institut IIS/EAS und der HTW Dresden. In Zusammenarbeit mit fünf langjährigen Ganttplan-Anwenderunternehmen entwickeln wir praxisnahe Use Cases, um sicherzustellen, dass die KI für die tägliche Planung einen spürbaren Nutzen bietet. Ein Forschungsvorhaben innerhalb des Dürr-Konzerns analysiert auf Basis der MES-Daten unserer Muttergesellschaft iTAC Software AG die Genauigkeit der Vorgabezeiten für Montageprozesse bei unserem Schwesterunternehmen Homag Plattenaufteiltechnik, mit dem Ziel, präzisere Vorgabezeiten für die Maschinen zu ermitteln und mehr Transparenz sowie kürzere Durchlaufzeiten zu erreichen. ■

am Anfang und in vielen Unternehmen müssen die Voraussetzung zur Nutzung von KI erst noch geschaffen werden. Die größten Herausforderungen dabei sind die Bereitstellung und Qualität der benötigten Daten sowie die Methodik für das Anlernen der KI-Modelle mithilfe des menschlichen Inputs. Doch viele Unternehmen wollen schon heute Erfahrungen sammeln, um das Potential aus dem Zusammenspiel von künstlicher und menschlicher Intelligenz zu erkennen. Den risikoarmen Einstieg in das Thema KI sollen eine Vielzahl staatlicher Förderprogramme ermöglichen, in denen Softwarehersteller und produzierende Unternehmen gemeinsam an einer Umsetzung von KI-Anwendungen in der Produktionsoptimierung arbeiten können.

Transfer in die Praxis

Das Produktionsunternehmen Galfa hat beispielsweise erkannt, dass es mit diesen Methoden und Algorithmen die zunehmend komplexeren Teilaufgaben der Produktionsplanung bewältigen und sogar optimieren kann. „Die Motivation der Firma Galfa zur Teilnahme an Forschungsthemen im Bereich der KI war die weitere Optimierung der Produktionsplanung im Unternehmen. Die Erweiterung des Planungstools mit KI-



Bild: ©Gorodenkoff/Stock.adobe.com / Dualis GmbH IT Solution

Web-basierte Systeme, Nachhaltigkeitsüberlegungen und die Integration von künstlicher Intelligenz könnten schon bald für Wettbewerbsvorsprünge der Early Adopter sorgen.

fähigkeit zu stärken.“ sagt Piotr Majchrzak, Leiter Supply Chain Management bei Galfa.

Bewährte Heuristiken, Algorithmen und Solver

Unter den Eindrücken des aktuellen KI-Booms ist eine Abgrenzung zwischen bereits angewandten Optimierungsansätzen und dem tatsächlichen Einsatz von Methoden der künstlichen Intelligenz wichtig. Viele heute unter diesem

basierte Optimierungsverfahren kommen dabei zur Anwendung.

Erst Datenquellen integrieren

Mit dem Sammeln strukturierter Daten aus Anwendungen wie dem MES auf Shopfloor- und dem APS auf Planungsebene sowie der steigenden Rechnerleistung werden KI-Anwendungen in der Produktionsplanung leichter möglich. Mit dem passenden Datenbestand erkennen und zeigen Verfahren des Machine Learnings frühzeitig Auffälligkeiten, Anomalien und Abweichungen vom Plan. Ziel ist es, damit Produktionsabläufe viel realitätsnäher und effizienter zu planen, indem diese Ergebnisse automatisch in aktualisierte Prognosen und in die zukünftige Produktionsplanung einfließen. Die Erkennung von bislang unbekanntem Wirkzusammenhängen, sogenannten Root Causes aus dem Shopfloor, etwa in Bezug auf Maschinenausfälle, Produktionsdauern oder Qualitätskriterien können zudem auch über das MES in die Planungsläufe integriert werden. Mit dem neuen Add-on History Service bereitet der Softwarehersteller Dualis seine APS-Anwendung auf die genannten KI-Anwendungen vor. ■

Die Integration von KI in die Produktionsplanung soll künftig eine robustere Planung und präzisere Prognosen ermöglichen. Unternehmen sollen Engpässe so schneller identifizieren, Produktionszeiten optimieren und letztlich Effizienzgewinne erzielen.

Funktionalitäten wird die Vorhersagegenauigkeit bei der Produktionsplanung erhöhen und somit realistischere Lieferterminprognose ermöglichen. Die daraus resultierende Erhöhung der Liefertreue und Plansicherheit hilft uns, die Kundenbindung und Wettbewerbs-

Begriff subsummierten Werkzeuge im Bereich der Produktionsplanung sind lang bewährte mathematische Optimierungsverfahren. Sowohl dialogorientierte, schrittweise Verbesserungen von Plänen durch Heuristiken und Algorithmen, als auch mathematische solver-

Ulrike Peter
Geschäftsführerin
Punctum PR-Agentur GmbH

Dualis GmbH IT Solution
www.dualis-it.de