
WHITEPAPER

ROADMAP FÜR IHRE PRODUKTIONSPLANUNG 2025 – 2030

Ein Schritt-für-Schritt-Leitfaden, um Ihre
Produktionsplanung aus der Sackgasse zum Ziel zu führen

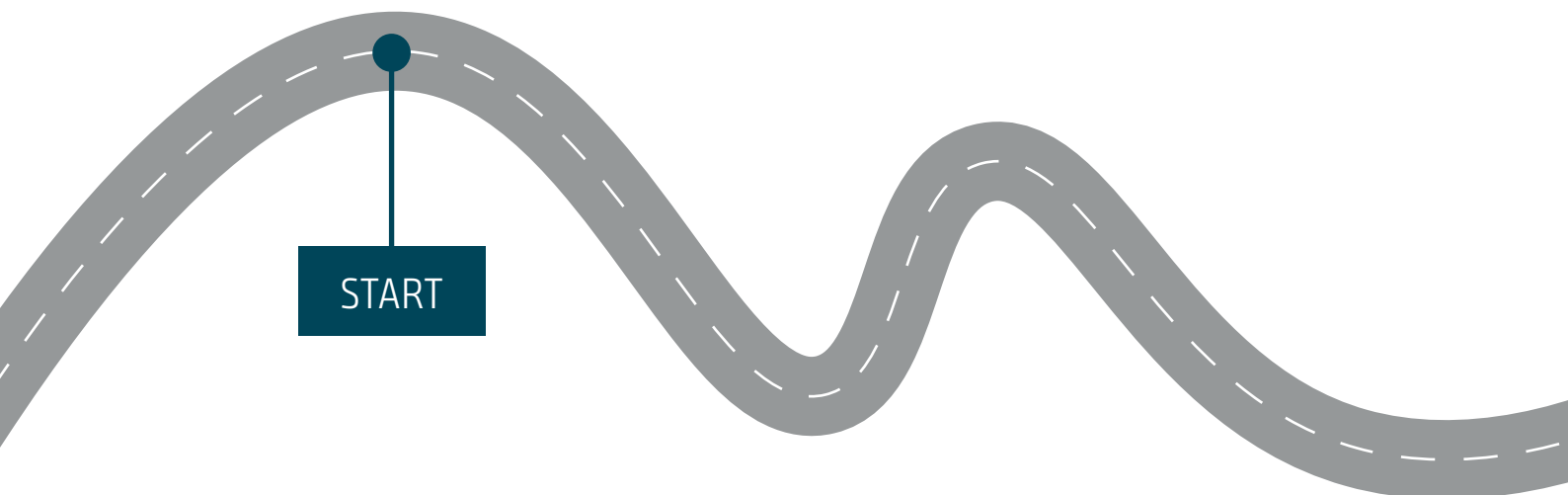
Autoren: Sina Schäfer, Lara Faymonville, Stipo Nad, Markus Günther
INFORM Institut für Operations Research und Management GmbH

Oktober 2023

 **INFORM**

INHALT

- 03** Von der Start- bis zur Ziellinie – Wegweiser in die Zukunft der Produktionsplanung
- 04** Die fünf Stationen auf dem Weg in eine erfolgreiche Zukunft
- 05** Die Überwindung von Hindernissen
- 06** Schluss mit 100 Einzeltools
- 08** Die Ganzheitliche Auftragsabwicklung
- 10** Die Rolle der Datenqualität und -verfügbarkeit
- 12** Mensch und System – Hand in Hand
- 13** Warum intelligente Produktionsplanungssysteme auch immer nachhaltig sind
- 14** Die Ziellinie
- 15** Einblick in die Praxis
- 16** Über INFORM



VON DER START- BIS ZUR ZIELLINIE – WEGWEISER IN DIE ZUKUNFT DER PRODUKTIONSPLANUNG

Deutsche Maschinen- und Anlagenbauer sind weltweit Vorreiter, wenn es um ihre eigenen Produkte geht. Doch die internen Prozessabläufe und deren Funktionalität werden in der Branche eher selten mit derselben Priorität vorangetrieben, wie beispielsweise die Produktentwicklung. So gleicht die Produktionsplanung allzu oft dem Weg in eine Sackgasse. Dabei ist die Planung einer der wichtigsten Faktoren für eine termingerechte Produktion und damit für die Kundenzufriedenheit.

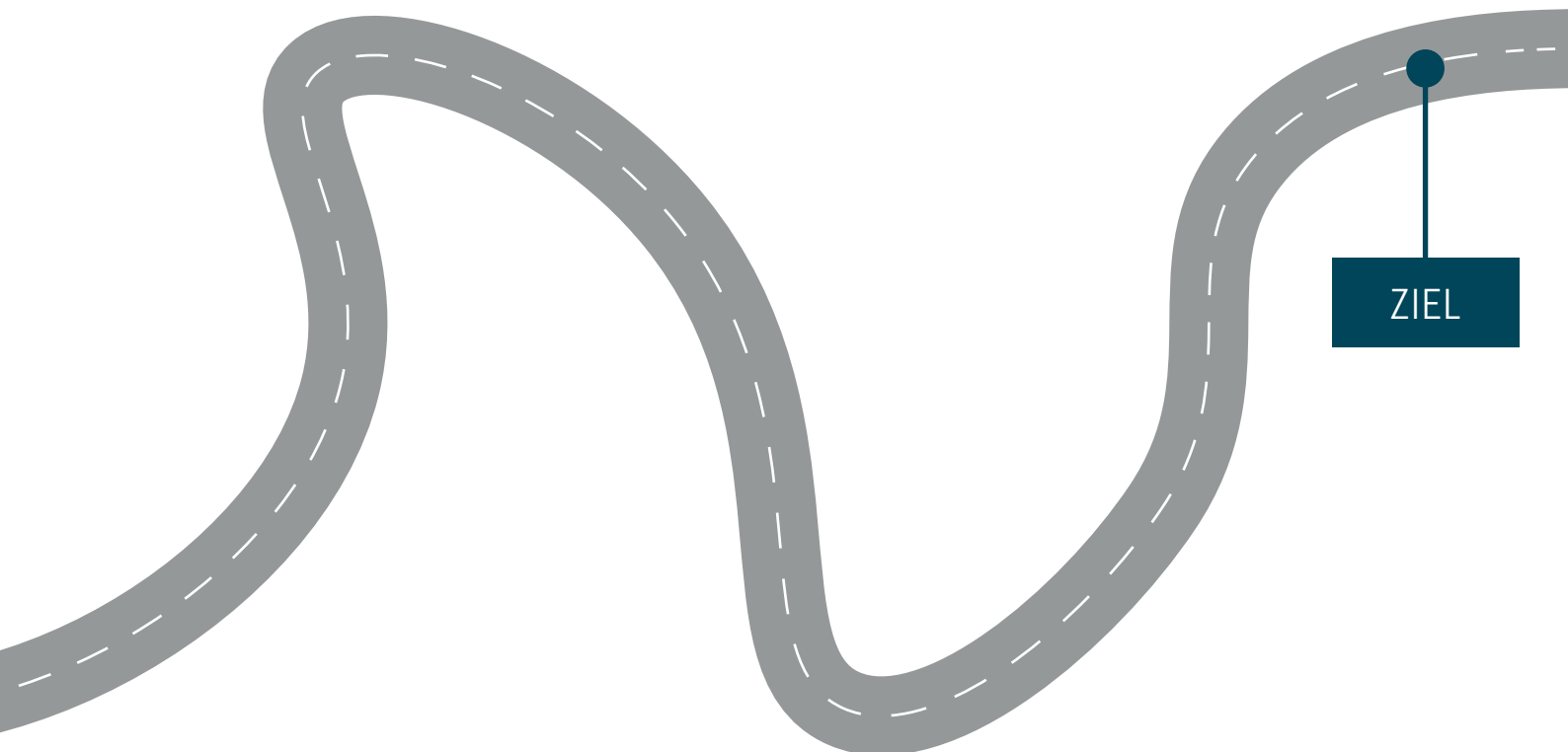
Die Relevanz einer effizienten Planung wird noch deutlicher, wenn man die aktuelle Situation im Maschinen- und Anlagenbau betrachtet, die von verschiedenen Spannungsfeldern geprägt ist. Eine Ende 2022 veröffentlichte qualitative Umfrage von INFORM ergab, dass für mehr als die Hälfte der Befragten Probleme in der Supply Chain an erster Stelle der Herausforderungen standen. Auch die hohe Auftragslage und der Fachkräftemangel wurden thematisiert und bereiten den Unternehmen große Sorgen. Neben der allgemeinen Wirtschaftslage und internen Umstrukturierungen wurden mangelnde Materialverfügbarkeit und zunehmender Termindruck als Problemfelder genannt.

Wie können Unternehmen also die Herausforderungen meistern und auf den richtigen Weg gelangen?

Die Antwort liegt in optimierten, digitalisierten Planungsprozessen und einer intelligenten Produktionsplanung. Im Gegensatz zu der manuellen, unrealistischen Planung in Excel und ERP allein, sorgen sie auf Basis von mathematischen Modellen und künstlicher Intelligenz für eine optimale sowie machbare Planung und geben Handlungsempfehlungen. Dadurch sind Unternehmen in der Lage, agil auf Störungen zu reagieren und deren Auswirkungen auf ein Minimum zu reduzieren.

Fest steht: Maschinen- und Anlagenbauer, die von Innovationen und Wandel geprägt sind, sollten ihrer Zeit voraus sein und sich kontinuierlich mit Trends und Zukunftsthemen auseinandersetzen. Nur so können sie die Ziellinie überschreiten und ihr Unternehmen auf eine erfolversprechende Reise in die Zukunft führen.

Diese Roadmap soll als Orientierung dienen, um Produktionsprozesse zu optimieren, agiler zu werden und die Chancen der nächsten Jahre zu nutzen. Lassen Sie uns gemeinsam die Zukunft der Produktionsplanung gestalten!



DIE FÜNF STATIONEN AUF DEM WEG IN EINE ERFOLGREICHE ZUKUNFT

Gerade im Maschinen- und Anlagenbau gibt es noch viele Unternehmen, die sich auf den Weg zur optimalen Produktionsplanung machen wollen, aber derzeit noch keinen Ansatzpunkt erkennen können. Daher ist es wichtig, sich Schritt für Schritt vorzuwagen und sich nicht vom Weg abbringen zu lassen. Dieses Whitepaper befasst sich mit fünf wichtigen Teilaspekten der digitalen Produktionsplanung der Zukunft. Diese Teilaspekte sind als unterschiedliche Stationen zu verstehen, die sich zusammen zu einem Weg vereinen. In Kombination ermöglichen die fünf Aspekte eine ganzheitliche und zukunftsorientierte Produktionsplanung für Produzenten von komplexen und/oder variantenreichen Erzeugnissen im Maschinen- und Anlagenbau, die sowohl die Bedürfnisse der Kunden als auch die Herausforderungen der sich ständig verändernden Geschäftswelt berücksichtigt.

Die Stationen im Überblick:

VON 100 TOOLS ZUR EINEN BRANCHENLÖSUNG

In der Praxis planen viele Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau wie vor 30 Jahren: Mit Excel bzw. Papier und Stift oder mit selbst entwickelten Insellösungen. Eine Branchenlösung bietet immense Vorteile, da sie speziell auf die komplexen Planungsherausforderungen ausgerichtet ist, die branchenspezifischen Prozesse und Problemstellungen versteht und sich nahtlos in bestehende Systeme und Abläufe integrieren lässt.

DIE GANZHEITLICHE AUFTRAGSABWICKLUNG

Eine der größten Herausforderungen von Auftragsfertigern ist es, die Produktion so zu planen, dass die Produkte termingerecht an die Kunden ausgeliefert werden können. Um diese Termintreue zu erreichen, hilft jedoch kein Abteilungsdenken. Vielmehr ist eine abteilungsübergreifende Sicht auf alle Aufträge notwendig, um eine zentrale Planung und Priorisierung zu ermöglichen.

DIE ROLLE DER DATENQUALITÄT & -VERFÜGBARKEIT

Der Treibstoff moderner Planungstools sind Daten. Entgegen der verbreiteten Meinung ist für den Einsatz intelligenter Systeme nicht zwangsläufig eine gut aufbereitete Datengrundlage notwendig.

Häufig reichen Schätzwerte aus, da im Zuge der Einführung solcher Systeme in der Regel eine sukzessive Datenbereinigung stattfindet. Der vorhandene Datenbestand reicht daher in den meisten Fällen völlig aus, um intelligente Planungstools einzuführen.

ZUSAMMENSPIEL VON MENSCH UND SYSTEM

Die Frage, welche Rolle der Mensch in der Produktionsplanung der Zukunft spielt, beschäftigt die Branche kontinuierlich. Werden intelligente Systeme den Menschen ersetzen? Welche Aufgaben bleiben für den Menschen? Maschinenbauer müssen bei Digitalisierungsstrategien und -maßnahmen auch immer den Faktor Mensch berücksichtigen und die Mitarbeitenden entsprechend einbeziehen.

NACHHALTIGKEIT

Intelligente Produktionsplanungssysteme gehen weit über die reine Optimierung von Produktionsprozessen hinaus – sie leisten auch einen entscheidenden Beitrag zur Nachhaltigkeit von Unternehmen. Digitalisierte Prozesse und Planungen tragen bereits enorm dazu bei, nachhaltiger zu agieren und den Klimaschutz voranzutreiben.

» Der Weg der Produktionsplanung der Zukunft besteht aus vielen voneinander abhängigen Teilstrecken, die erst noch zu einem Weg zusammengefügt werden müssen.«

1

Stipo Nad, Head of Business Development im Geschäftsbereich Produktion bei INFORM GmbH

DIE ÜBERWINDUNG VON HINDERNISSEN

Realitätscheck: Kommen Ihnen die folgenden Herausforderungen bekannt vor?

- > Hohe Komplexität der Produkte und Projekte
- > Kurze Lieferzeiten und hohe Termintreue
- > Lange Vorlaufzeiten und komplexe Beschaffungsprozesse
- > Hoher Abstimmungsaufwand zwischen abteilungsübergreifenden Teams
- > Hoher Ressourcenbedarf und Kosten für Produktion und Logistik
- > Steigende Marktanforderungen und Wettbewerbsdruck

Das alles effizient zu planen und den Überblick zu behalten, fällt vielen schwer. Doch diese Herausforderungen sind durchaus zu meistern. Optimierte und digitalisierte Planungsprozesse mit Hilfe einer intelligenten Produktionsplanung werden daher immer wichtiger. Sie helfen dabei, nicht nur den Überblick über die gesamte Produktion zu behalten, sondern auch täglich die richtigen Entscheidungen zu treffen.

Vorher-Nachher-Vergleich

VORHER

- Unzufriedene Kunden durch mangelnde Termintreue
- Lange Lieferzeiten
- Geringe Produktionseffizienz
- Fehlende Transparenz in der Supply Chain
- Planungs- und Terminunsicherheiten
- Mangelnde Flexibilität
- Ungenügende Koordination und Kommunikation zwischen Abteilungen

NACHHER

- Effiziente Nutzung aller verfügbaren Kapazitäten
- Kurze Lieferzeiten und termintreue Lieferung
- Ganzheitlich optimierte Planung unter Berücksichtigung begrenzter Ressourcen
- Berücksichtigung von Auftragsnetzen
- Bereichsübergreifende Transparenz
- Langfristige Absicherung des Markterfolges durch hohe Kundenzufriedenheit

SCHLUSS MIT 100 STANDARDTOOLS...

Auch heute setzen viele Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau in der Praxis noch auf veraltete Planungsmöglichkeiten. Neben Stift und Papier gehören Excel und das ERP-System allein zu den Methoden der Wahl. Erschwerend kommt häufig hinzu, dass in verschiedenen Abteilungen von unterschiedlichen Akteuren andere Tools genutzt werden, die alle für sich allein stehen und nicht synchronisiert sind. Jeder plant für sich, die Informationen sind lokal gespeichert und optimiert wird höchstens dezentral, also in jeder Abteilung separat statt bereichsübergreifend und zentral an einer Stelle. Schaut man sich ein konkretes Beispiel an, wird schnell klar, was die Nutzung verschiedener Insellösungen für Auswirkungen haben kann.

Nehmen wir einmal den gewöhnlichen, mittelständischen, deutschen Maschinenbauer: Häufig sind dort bereits viele digitale Helfer im Einsatz, die jedoch nicht miteinander kommunizieren oder Daten austauschen. Kalkulations-, Konfigurations- und Produkt-Lifecycle-Management-Tools für Vertrieb und Konstruktion, MS Project für die Projekt- oder Grobplanung, Werkzeugverwaltungen, ERP und eigenentwickelte Systeme auf Basis von Access Datenbanken für Einkauf, Fertigung und Montage. Hinzu kommt eine Software für die HR, um Mitarbeiterdaten

und -Informationen zu speichern, auf die aber die Meister beispielsweise keinen Zugriff haben. Klassischerweise kommen dann noch Excel, Papier und Stift hinzu, in denen Schicht- und Auftragspläne gemacht werden, und das Chaos ist perfekt. Ein ganzheitlicher Überblick über die Prozesse entlang der Wertschöpfungskette und effiziente Abläufe sind so kaum möglich.

Doch wie lässt sich am besten Ordnung in dieses Lösungschaos bringen? Mit einem ERP-System sind Einzel- und Kleinserienfertiger bereits auf einem guten Weg, um Informationen zentral zusammenzuführen, Daten zu speichern und grobe Planungen zu vollziehen. Für eine feine, transparente Planung reichen ERP-Systeme

» Wir sahen uns nicht mehr in der Lage, unsere Fertigungsreihenfolgen allein mit einem ERP-System vernünftig zu planen.«

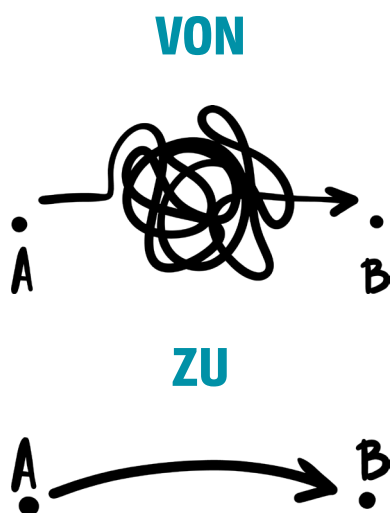
Sebastian Groos, Geschäftsführer bei Achenbach Buschhütten GmbH & Co. KG

allein jedoch nicht aus, da sie lediglich gegen unbegrenzte Kapazitäten planen und wenig flexibel sind. Das Ergebnis ist oft, dass Excel-Listen und schriftliche Notizen hinzugezogen werden, was einen hohen manuellen Aufwand zur Folge hat und sehr fehleranfällig ist. Bei einem mittelständischen Maschinenbauer beispielsweise, der mehr als eine Hand voll Maschinen, Mitarbeiter und Aufträge hat, herrscht bereits eine so hohe Komplexität, dass sie manuell kaum noch zu bewältigen ist.



... UND MIT VOLLGAS ZUR GANZHEITLICHEN BRANCHENLÖSUNG

Erfolgreiche und wachsende Unternehmen kommen demnach irgendwann an den Punkt, an dem sie ein System benötigen, das sie bei der Beherrschung dieser Komplexität sowie Planung und Steuerung ihrer Prozesse unterstützt. Im Idealfall setzen sie dabei von Anfang an auf ein Planungssystem, das exakt auf ihre Produktionsprozesse zugeschnitten ist. Eine ganzheitliche Branchenlösung, die speziell für die Bedürfnisse von Einzel- und Kleinserienfertigung entwickelt wurde, hilft Unternehmen, die besonderen Herausforderungen erfolgreich zu meistern und ihre Produktion effizienter und agiler zu gestalten.



Hier setzen beispielsweise entscheidungsintelligente Advanced-Planning-and-Scheduling-Systeme (APS) an, die auf die entscheidenden Anforderungen des Maschinen- und Anlagenbaus zugeschnitten sind.

Ein APS-Tool dient als Ergänzung zu datenverwalteten ERP-Systemen und plant im Gegensatz zu diesen mit begrenzten Kapazitäten. Ein entscheidender Vorteil ist, dass es aufgrund seiner vielfältigen und detaillierten Funktionen einige Insellösungen ablösen oder die Daten und Informationen daraus in nur einem System zusammenführen kann. Fehleranfällige, manuelle Übertragungen und das Arbeiten mit Medienbrüchen in verschiedenen Systemen oder Tabellen, manueller Aufwand und zeitaufwendige Abstimmungen gehören der Vergangenheit an, da die Mitarbeitenden alle relevanten Informationen stets zur Hand haben und diese automatisch synchronisiert werden.

Die dabei entstehende abteilungsübergreifende Transparenz ist enorm, da alle Akteure jederzeit mit verlässlichen Daten arbeiten und planen können. Durch die Einbindung aller Prozesse und Informationen entlang der Wertschöpfungskette bildet ein APS-System ein realistisches Bild des Gesamtsystems Produktion ab und verbessert deutlich die abteilungsübergreifende Kommunikation.

Zudem sind die auf Operations Research basierenden Optimierungsalgorithmen eines branchenspezifischen APS-Systems in der Lage, auch mit ungenauen Daten realistisch zu planen (siehe Station 3). Sie berechnen ein optimales Ergebnis und geben frühzeitig konkrete Handlungsvorschläge, wie Störfaktoren behoben werden können. Aufbauend auf der Entscheidungsunterstützung durch das APS-System kommen dann andere Systeme, wie beispielsweise ERP-Systeme, voll zur Geltung und müssen nicht mehr zweckentfremdet werden, sondern können ihre eigentlichen Funktionen voll und ganz erfüllen.

» Einkauf, Vertrieb und Produktion haben zu jedem Zeitpunkt den gleichen, immer aktuellen Wissensstand. Die Software dient damit bei uns auch als Kommunikationsplattform. Müsste der Vertrieb bei jeder Terminvereinbarung oder Verzögerung den Hörer in die Hand nehmen, bräuchten wir zusätzliche Ressourcen.“

Heinz Ueberacker, Werksleiter bei STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG

DIE GANZHEITLICHE AUFTRAGSABWICKLUNG

Die größte Herausforderung in der Produktion im Maschinen- und Anlagenbau besteht darin, die vielen verschiedenen Teile so zu planen, dass die Maschine oder Anlage zum vereinbarten Termin an den Kunden geliefert wird. Die vielen umfangreich individualisierten Produkte, wie sie in der Einzel- und Kleinserienfertigung typisch sind, erhöhen dabei die Komplexität der Planung drastisch. Oft gehen Aufträge kurzfristig ein und müssen dann schnell und effizient in den Produktionsprozess integriert werden, ohne bestehende Aufträge zu beeinträchtigen.

Zum Beispiel muss beachtet werden:

- > Welche Teile müssen wann für den neuen Auftrag produziert werden?
- > Wie ist die Auslastung der Maschinen?
- > Welche Prioritäten und Abhängigkeiten bestehen zu anderen Aufträgen?
- > Welche Kapazitäten stehen dafür zur Verfügung?

Um termintreu zu liefern, hilft jedoch kein Abteilungsdenken. Gerade bei kurzfristigen Umplanungen, z. B. aufgrund von Lieferverzögerungen oder Maschinenausfällen, ist es nicht zielführend, wenn jeder Bereich, wie Montage oder Fertigung, allein für sich entscheidet. Vielmehr ist es wichtig, einen abteilungsübergreifenden Überblick über alle Aufträge und Ressourcen zu gewinnen und diese zentral zu planen und zu priorisieren.

Moderne APS-Systeme planen ganzheitlich und sind in der Lage, auch sehr komplexe Produktionsumgebungen zu planen. Statt nur Teilbereiche des Produktionsprozesses zu verbessern, kann die Produktionssteuerung so den gesamten Wertschöpfungsprozess überblicken und Aufgaben auch abteilungs- oder sogar werksübergreifend aufeinander abstimmen. Dazu führen APS-Systeme alle relevanten Daten der beteiligten Fachabteilungen in einem System zusammen. Denn neben der Produktion gehören dazu auch vor- und nachgelagerte Bereiche, wie Vertrieb, Konstruktion, Einkauf und Montage. So haben alle Fachabteilungen Zugriff auf alle relevanten Informationen und kennen jederzeit den aktuellen Status der Aufträge. Die Mitarbeitenden können schnell beurteilen, welche Auswirkungen ein neuer Auftrag mit sich bringt oder welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um Liefertermine zuverlässig einzuhalten.

- > Die Produktionsplanung kann dem Vertrieb verlässliche Fertigstellungstermine nennen.
- > Der Einkauf erhält auf Basis der aktuellen Auftragslage und der Auslastung der Fertigung tagesaktuell die Information, wann er welches Material beschaffen muss, damit jederzeit das richtige Material pünktlich für Fertigung und Montage bereitsteht.
- > Die Produktion hat jederzeit einen genauen Überblick über den aktuellen Status aller Aufträge.

Grenzen von ERP-Systemen

- Planung gegen unbegrenzte Kapazitäten.
- Terminierung mit unendlich vielen Maschinen, Mitarbeitern und Materialien
- Einbeziehung unrealistischer Vergangenheitstermine
- Fehlende Auftragsnetzzusammenhänge



Da APS-Systeme gegen begrenzte Kapazitäten planen und optimieren, führen auch unerwartete Ereignisse oder Störungen nicht mehr unbedingt zu Lieferverzögerungen. Denn agile Umplanungen bei Ereignissen wie Maschinen- oder Personalausfällen, Eilaufträgen oder Materialverspätungen sorgen für eine optimierte Reihenfolgeplanung der Arbeitsabläufe und berücksichtigen dabei auch parallel ablaufende oder zusammenhängende Prozesse. Gleichzeitig werden unter anderem auch Rüstzeiten oder Wartungsarbeiten mit in die Planung einbezogen. Die intelligenten Systeme berechnen alle Abläufe so, dass abteilungsübergreifend ein Höchstmaß an Effizienz und Liefertreue erreicht wird. Das Ergebnis sind zufriedene Kunden und eine optimale Auslastung der Ressourcen.

» So haben die Disponenten im Einkauf oder in der Arbeitsvorbereitung endlich die Möglichkeit, frühzeitig auf drohende Fehlteilagen oder Ressourcenengpässe zu reagieren und Maßnahmen einzuleiten, falls dies notwendig wird.«

Andreas Mentzel, Geschäftsführer bei Heinrich Georg GmbH Maschinenfabrik



DER STAUVERURSACHER DATENQUALITÄT UND -VERFÜGBARKEIT

Der Einsatz intelligenter APS-Systeme setzt eine gut aufbereitete Datenbasis voraus. Als Add-on-Systeme bauen sie auf dem bestehenden ERP-System auf und greifen auf dessen Informationen zurück. Diese Daten erweisen sich jedoch häufig als unvollständig, veraltet oder sogar widersprüchlich, weshalb Unternehmen sie für die Nutzung in einem APS-System als unbrauchbar erachten. Viele Unternehmen befürchten daher, dass die Integration intelligenter Planungssoftware bei ihnen nicht funktionieren wird. Dies ist jedoch meist ein Irrglaube.

Datenqualität bedeutet hier nicht, dass die Daten vor der Einführung perfekt, absolut vollständig und fehlerfrei sind, sondern lediglich, dass die vorhandenen Daten für diesen Zweck ausreichen. Eine tagesgenaue Produktionsplanung und Reihenfolgebildung, wie sie Maschinenbauer überwiegend benötigen, kann in den meisten Fällen auf Basis dieser Daten mit intelligenten Planungstools erstellt werden. Auch die Bereinigung und Pflege der Daten ist weniger aufwändig als oft angenommen und geht mit einem solchen Projekt häufig einher. Die Basis für eine intelligente und automatisierte Produktionsplanung ist dementsprechend schneller gelegt, als die meisten Unternehmen glauben.

SCHÄTZWERTE SIND IN DER REGEL AUSREICHEND

Entgegen der weit verbreiteten Annahme sind die Grunddaten für den Projektstart in den meisten Betrieben bereits in ausreichendem Maße vorhanden und müssen nur mit wenig Aufwand bereinigt werden. Damit verfügen die meisten Unternehmen über die notwendige Basis, um ein APS-System zu implementieren und realistische Termine für die Auftragsbearbeitung zu vergeben. Zudem sind Schätzwerte häufig schon ausreichend, um eine hinreichend genaue Planung zu generieren. Auch Daten, beispielsweise zu Schichtplänen und Personaleinsätzen, können komfortabel im APS-System direkt gepflegt werden, selbst wenn diese Informationen bisher nicht verfügbar waren.

Grundsätzlich benötigt ein APS-System folgende Daten:

- > Bearbeitungs- und Rüstzeiten
- > Kapazitätsangebote
- > Die zu produzierende Menge
- > Informationen zu Lieferterminen der laufenden Bestellungen
- > Aktuelle Lagerbestände

Die vom ERP-System ermittelten Ecktermine für Fertigungsaufträge und Arbeitsgänge sind dagegen nicht relevant. Da sie sich im Laufe des Produktionsprozesses ändern, müssen sie nicht zusätzlich manuell angepasst werden, sondern werden im APS-System automatisch aktualisiert und ggf. angepasst. Auch die Übergangszeiten zwischen den einzelnen Arbeitsschritten sind nicht wichtig. Unternehmen planen ihre Produktion häufig mit festen Pufferzeiten, die neben technologisch notwendigen Übergangszeiten - wie Transport- oder Trockenzeiten - auch einen Planungspuffer beinhalten. Bei der dynamischen Planung mit einem APS-System werden diese Pufferzeiten jedoch gezielt beeinflusst - sie sind nicht mehr Voraussetzung der Planung, sondern eines ihrer Ergebnisse. Wenn beispielsweise ein dringender Eilauftrag eintrifft, werden dessen Arbeitsschritte schnell abgearbeitet, was zu minimalen Übergangszeiten führt. Andere Aufträge werden dagegen bewusst verschoben, was wiederum die Übergangszeiten verlängert. Es muss also im Voraus gezielt variiert werden, um die Ressourcen optimal zu nutzen und alle Aufträge termingerecht fertigzustellen.

ABGESTIMMTE PROZESSE WICHTIGER ALS EXAKTE DATEN

Auf diese Weise plant und organisiert ein APS-System jeden individuellen Arbeitsschritt dynamisch im gesamten Auftragsnetz. Unter Berücksichtigung aller relevanten Faktoren und Abhängigkeiten ist es in der Lage, die vorhandenen Kapazitäten optimal auszulasten und so für eine höchstmögliche Effizienz der Abläufe zu sorgen. Entscheidend ist, die Gesamtstruktur der realen Prozesse genau in das System zu übertragen. Im Endeffekt sind die aufeinander abgestimmten Prozesse also relevanter als die exakten Daten.

DATENAUFBEREITUNG SCHNELLER ALS ERWARTET

Auch wenn intelligente Planungstools weniger präzise Daten benötigen als viele Unternehmen annehmen, ist eine anfängliche Datenprüfung und ggf. Datenanpassung immer Teil der APS-Einführung. Diese ist jedoch schneller erledigt, als viele Unternehmen glauben. Um die Datenqualität nachhaltig zu verbessern, muss die Pflege zu einem festen Bestandteil der Prozesskette werden. Das bedeutet, ein entsprechendes Bewusstsein und eine einheitliche Planungsphilosophie über alle Abteilungen hinweg zu entwickeln. Der Vorteil von APS-Systemen ist hier, dass neu auftretende Datenfehler für den jeweils Verantwortlichen sofort sichtbar werden. Durch die Transparenz der Prozesse machen APS-Systeme auch strukturelle Fehler sichtbar. Auf diese Weise tragen sie zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Datenqualität bei.

Aber auch sorgfältig gepflegte Daten können fehlerhaft sein. Beispielsweise kann ein Lieferant unwissentlich ein falsches Lieferdatum angeben, weil er die Standardlieferzeit bestätigt, die aber nicht der Realität entspricht. Die eigenen Daten sollten daher ständig überprüft werden.

Im Rahmen von APS-Systemen können Machine-Learning-Algorithmen Datenbestände auf Muster und Zusammenhänge untersuchen und daraus Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen ableiten. Beispielsweise prognostizieren sie auf Basis verschiedener Informationen aus vergangenen Bestelldaten Lieferzeiten für Zukaufteile - dann allerdings nicht als festen Wert, sondern als dynamische Funktion, abhängig von den aktuellen Rahmenbedingungen. Auf diese Weise werden eine präzisere Terminermittlung und eine verlässlichere Planung möglich.

BEDENKEN AUSRÄUMEN

Unternehmen sollten daher anstehende Digitalisierungsprojekte möglichst frühzeitig angehen und Bedenken ausräumen. Es wird sich schnell herausstellen, dass an vielen Stellen weit weniger genaue Daten benötigt werden als angenommen - und dass der eigene Datenbestand schon einiges hergibt. Ist die Datenbereinigung abgeschlossen, sorgen intelligente APS-Systeme für eine nachhaltige und kontinuierliche Verbesserung des Datenmanagements. Auch maschinelles Lernen kann das Datenniveau nachhaltig anheben - und damit die Planungsgenauigkeit erhöhen.

» Die Möglichkeiten, aus unseren Daten weitere Optimierungspotenziale für die Faktoren Bestand, Termintreue und Ressourceneinsatz abzuleiten, waren ausgeschöpft. Wir haben uns daher für die Ablösung dieser Steuerung und die Einführung eines APS-Systems entschieden, mit dem wir nun viel mehr aus unseren Daten herausholen können.“

Michael Griebel 2022, damals Leiter Arbeitsvorbereitung bei Vecoplan AG



MENSCH UND SYSTEM – HAND IN HAND

Die Frage nach der Rolle des Menschen in der Produktionsplanung der Zukunft beschäftigt die Branche kontinuierlich. Werden intelligente Systeme den Menschen ersetzen? Welche Aufgaben bleiben dem Menschen dann noch? Doch die Frage sollte vielmehr lauten:

Wie kann das Zusammenspiel zwischen Mensch und intelligenten Systemen in der Produktionsplanung aussehen, um ein optimales Ergebnis zu erzielen?

Mensch und KI agieren am besten gemeinsam als sich gegenseitig unterstützende Partner, die ihre jeweiligen Stärken gezielt einbringen.

Der Produktionsplaner verfügt beispielsweise über fachliche Expertise, wie spezifisches Branchenwissen und Erfahrung mit betrieblichen Abläufen. Außerdem kennt er die individuellen Gegebenheiten des

Unternehmens, die oft nicht in Daten abgebildet sind - zum Beispiel über Rüstvorgänge und den damit verbundenen Zeitaufwand.

Intelligente Systeme hingegen haben die Produktionsprozesse auf Basis einer umfassenden Wissens- und Datenbasis bestmöglich im Blick und unterstützen den Menschen dabei, die Fertigung effektiv zu steuern. Während der Mensch bei der Frage, wann und in welcher Reihenfolge welche Fertigungsaufträge an welchen Maschinen von welchen Mitarbeitern abgearbeitet werden sollen, schnell an seine Grenzen stößt, können intelligente Algorithmen solche Berechnungen zuverlässig und schnell lösen.

Das Gleiche gilt für kurzfristige Entscheidungen, wenn schnell auf unvorhergesehene Ereignisse und Veränderungen reagiert werden muss, z. B. bei Personal- oder Maschinenausfällen, dringenden Eilaufträgen oder anderen Störungen. Auch in solchen Situationen stellt intelligente Produktionsplanungssoftware dem Menschen alle notwendigen Informationen für die bestmögliche manuelle Umplanung zur Verfügung.

Mit Hilfe von KI kann der Produktionsplaner alle Änderungen und Ungenauigkeiten in den Plandaten ausgleichen oder auf

Störungen schnell und gezielt reagieren, ohne die mittel- und langfristige Planung zu beeinträchtigen. Beispielsweise können Arbeitsgänge manuell alternativen Ressourcen und Zeitfenstern zugeordnet oder in ihrer Reihenfolge verändert

werden. Automatisierte Prozesse und Handlungsvorschläge können vom menschlichen Experten überprüft, Kontextaspekte berücksichtigt und gegebenenfalls korrigiert werden.

Die optimale Planung der Produktion verbindet somit das Beste aus zwei Welten: Auf der einen Seite die Stärken des Menschen, der über wertvolles Wissen, Erfahrung und Intuition verfügt, auf der anderen Seite die Stärken intelligenter Algorithmen, die in der Lage sind, große und komplexe Produktionsprozesse in kurzer Zeit präzise zu analysieren, Muster zu erkennen und daraus die bestmöglichen Schlüsse zu ziehen. Intelligente Systeme sollten daher immer den Menschen bei seiner Arbeit entlasten und ihn dort unterstützen, wo beispielsweise Prozesse zu komplex oder Datenmengen zu groß werden, um sie als Mensch manuell zu steuern.

In der Produktionsplanung der Zukunft arbeiten Menschen und Systeme kollaborativ, also „Hand in Hand“.

Die Produktionsplanung der Zukunft vereint das Beste aus zwei Welten: Die global optimierte Planung des APS-Systems und die lokale Expertise der Mitarbeitenden.

WARUM INTELLIGENTE PRODUKTIONSPLANUNGSSYSTEME AUCH IMMER NACHHALTIG SIND

Das Thema Nachhaltigkeit und Klimaschutz ist in den letzten Jahren stark in den Vordergrund gerückt. Dabei stellt sich nicht nur die Frage, was jeder Einzelne tun kann, sondern auch, wie Unternehmen ihren Beitrag leisten können. Als einer der größten Industriezweige in Deutschland muss sich der Maschinen- und Anlagenbau daher in der Verantwortung sehen, mit gutem Beispiel voranzugehen. Digitalisierte Prozesse und Planungen gehen weit über die reine Optimierung von Produktionsprozessen hinaus - sie tragen auch enorm dazu bei, nachhaltiger zu agieren und den Klimaschutz voranzutreiben. Im Folgenden werden daher fünf Gründe genannt, warum eine Planung mit intelligenten Systemen immer auch nachhaltig ist:

1. RESSOURCENOPTIMIERUNG

Intelligente Produktionsplanungssysteme berücksichtigen den Bedarf an Mensch, Material und Maschinen gegen begrenzte Kapazitäten. Durch eine effiziente Zuordnung dieser Ressourcen können unnötige Engpässe und Überkapazitäten vermieden werden, was zu einer optimierten Auslastung und einem verantwortungsvollen Umgang mit den Ressourcen führt. Außerdem können Produktionsfläche und Energie eingespart werden, da weniger Maschinen benötigt werden.

2. VERRINGERTER CO₂-AUSSTOSS

Die optimale Nutzung der Ressourcen verhindert zudem, dass Maschinen und Anlagen unnötig lange laufen oder nur teilweise ausgelastet sind. Das senkt den Energieverbrauch und damit den CO₂-Ausstoß. Eine vorausschauende Planung vermeidet auch überhastete Expresslieferungen und reduziert den CO₂-Fußabdruck, der durch Last-Minute-Transporte entsteht.

3. REDUZIERUNG VON VERSCHWENDUNG

Mit präzisen Vorhersagen und Echtzeit-Überwachung der Produktion minimieren APS-Systeme den Ausschuss, verhindern Überproduktion und optimieren die Lagerhaltung. Dadurch wird die Verschwendung von Materialien minimiert, was nicht nur Kosten spart, sondern auch die Umweltbelastung verringert.

4. NACHHALTIGE LIEFERTERMINE UND KUNDENBEZIEHUNG

Durch eine realistische und vorausschauende Planung können dem Kunden von Anfang an verlässliche Liefertermine genannt werden, was zu einer nachhaltigeren und besseren Kundenbeziehung führt. Zudem lassen sich auch kurzfristige oder dringende Eilaufträge besser einplanen und die Auswirkungen auf andere Liefertermine schnell und einfach simulieren, sodass bei Bedarf frühzeitig gegengesteuert werden kann.

5. GESTEIGERTE ZUFRIEDENHEIT DER MITARBEITENDEN

Eine optimierte Planung wirkt sich auch positiv auf die Zufriedenheit der Mitarbeitenden aus. Die digitalen Entscheidungshilfen entlasten die Produktionsplaner von monotonen Routineaufgaben sowie langwieriger und stressiger Terminjagd. Nervige und zeitraubende Abstimmungen zwischen den am Prozess beteiligten Abteilungen entfallen oder werden auf ein Minimum reduziert. Durch die bessere Auslastung der Mitarbeitenden können ganze Schichten eingespart und bei spontanen Ausfällen kurzfristig flexibel umgeplant werden. Die transparente Übersicht sowie die automatisierte Planung reduzieren den Aufwand erheblich.

Eine digitale und vorausschauende Planung steigert somit nicht nur die Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen, sondern leistet gleichzeitig auch einen maßgeblichen Beitrag zur Nachhaltigkeit. Indem sie Ressourcen optimiert, Verschwendung reduziert und umweltfreundliche Praktiken fördert, ist sie ein wichtiger Baustein für eine verantwortungsvolle und zukunftsfähige Unternehmensführung.

» Eine gute Planung ist immer auch nachhaltig, weil sie letztlich Ressourcen schont, wodurch zum Beispiel Eillieferungen entfallen, die mit hohem CO₂-Fußabdruck geliefert werden müssten.“

Volker Deschner, Director IT Business Processes bei Bausch + Ströbel SE + Co. KG

DIE ZIELLINIE

Wenn Sie alle fünf Stationen durchlaufen haben, sind Sie am Ziel angekommen: Sie haben die optimale Produktionsplanung erreicht. Sie schöpfen das Potenzial dieser optimal aus, haben abteilungsübergreifende Transparenz über die Zusammenhänge aller Fertigungsaufträge und erzielen dank intelligenter Planung anhand realer Kapazitäten maximale Termintreue. So können Sie die anstehenden Herausforderungen gekonnt meistern und den Weg in eine erfolgreiche Zukunft der Produktionsplanung gestalten.

Die Vorteile eines APS-Systems zusammengefasst:

1 Ein APS-System, das auf die entscheidenden Anforderungen des Maschinen- und Anlagenbaus zugeschnitten ist, kann durch seine vielfältigen und detaillierten Funktionen viele Insellösungen ablösen und deren Daten und Informationen in einem System zusammenführen.

4 Planende und andere Mitarbeitende werden vom APS-System unterstützt, indem es komplexe Daten analysiert, darstellt und Routineaufgaben automatisiert. Menschliches Fachwissen ist jedoch nach wie vor unerlässlich, um Ausnahmesituationen zu bewältigen und das System zu steuern.

2 Durch die ganzheitliche Sicht ist es in der Lage, den gesamten Wertschöpfungsprozess zu überblicken und Aufgaben auch abteilungs- oder sogar werksübergreifend zu koordinieren. Engpässe und Verzögerungen können so frühzeitig erkannt und vermieden werden.

3 Ein APS-System kann auch mit unvollständigen oder fehlerhaften Daten Prozesse optimieren und die Datenqualität durch Transparenz verbessern. Machine-Learning-Algorithmen können darüber hinaus Datenbestände auf Muster und Zusammenhänge untersuchen und so zu einer präziseren Terminermittlung und zuverlässigeren Planung beitragen.

5 Zuletzt trägt es ganz automatisch dazu bei, Ressourcen effizienter zu nutzen und Abfälle zu reduzieren. Überproduktion und unnötiger Ressourcenverbrauch werden durch präzise Produktionsplanung und -steuerung minimiert.

EINBLICK IN DIE PRAXIS

Digitale Vorreiter, die den Weg zur Produktionsplanung der Zukunft bereits beschritten und die Stationen erfolgreich durchlaufen haben, können Sie auf unseren Praxistagen treffen.

Bei unseren Praxistagen erhalten Sie Einblicke in die Praxis, wie erfolgreiche Maschinen- und Anlagenbauer mit digitalen Lösungen ihre Herausforderungen angehen und sich so stark für die Zukunft aufstellen. Das wissensbasierte Format findet regelmäßig bei Maschinenbauunternehmen statt, die intelligente Systeme bereits umgesetzt haben. Das gastgebende Unternehmen zeigt dabei jeweils, wie es Auftragsmanagement, Produktionsplanung, Konstruktion/Fertigung oder Beschaffung durch Einführung der Software optimiert hat. Anschließend diskutieren die Referierenden gemeinsam mit den Teilnehmenden die verschiedenen Herausforderungen der Produktion im Maschinenbau.

Eingeladen sind Geschäftsführende sowie Fach- und Führungskräfte aus den Bereichen Produktion, Logistik, IT, Organisation, Einkauf, AV und SCM. Die Teilnahme an den Praxistagen ist kostenfrei.

Für weitere Infos scannen Sie den unten stehenden QR-Code.



Die teilnehmenden Unternehmen berichten u.a. über folgende Themenschwerpunkte:

- > Digitalisierung im Maschinenbau
- > Komplexität in der Produktion beherrschen
- > Wettbewerbsfähigkeit erhöhen
- > Synchronisation von Einkauf, Teilefertigung und Montage
- > Frühwarnung vor Engpässen
- > Abschaffung manueller Planungswerkzeuge
- > Verbesserung der Datenqualität

Wir laden Sie herzlich ein, an unseren Praxistagen teilzunehmen und live zu erleben, wie unser Konzept bereits die Produktion unserer Kunden optimiert.

Kontakt

Sind Sie an einer Beratung zur Umsetzbarkeit der Produktionsoptimierung in Ihrem Unternehmen, den beschriebenen Technologien oder APS-Systemen generell interessiert?

Treten Sie mit uns in Kontakt!



Stipo Nad

Leiter Business Development Produktion

Tel.: +49 (0) 2408 9456-4102

felios@inform-software.com

www.felios.de

ÜBER INFORM

INFORM entwickelt Software zur Optimierung von Geschäftsprozessen mittels künstlicher Intelligenz (KI) und fortschrittlicher Mathematik des Operations Research. Das 1969 gegründete Unternehmen mit Hauptsitz in Aachen fördert in verschiedenen Branchen die nachhaltige Wertschöpfung durch optimierte Entscheidungsfindung. Die Softwarelösungen sind auf branchenspezifische Anforderungen zugeschnitten und helfen über 1.000 aktiven

Kunden weltweit, resilienter und nachhaltig erfolgreicher zu wirtschaften. Sie kommen in vielen verschiedenen Branchen zum Einsatz, darunter Automobil, Finanzwesen, Großhandel, Logistik, Luftfahrt, Industrie, Transport und Telekommunikation. Das Unternehmen setzt sich für ethische KI-Praktiken sowie nachhaltige Kundenbeziehungen ein und konzentriert sich zunehmend auf Cloud-basierte Lösungen.



INFORM GmbH

Geschäftsbereich Produktion
Pascalstr. 35
52076 Aachen, Germany
Tel.: +49 (0) 2408 9456-0
info@inform-software.com
inform-software.com

