

DIGITAL INDUSTRIES SOFTWARE

Produktionsplanung in einer komplexen Lieferkette

Wie fortschrittliche Planung und Terminierung die Leistung Ihrer Lieferkette verbessern können

[siemens.com/software](https://www.siemens.com/software)



| Kurzdarstellung

Die Produktionsplanung und -terminierung ist heute selbst unter einwandfreien Bedingungen für Hersteller eine Herausforderung, da die Losgrößen schrumpfen, die Produkt- und Prozesskomplexität zunimmt und die Lieferketten immer länger werden. Zudem liegen nur selten störungsfreie Bedingungen vor. Die Pandemie ist zwar in ihren Auswirkungen auf das globale Produktionssystem beispiellos, stellt aber nur das jüngste disruptive Ereignis dar, mit dem die Hersteller konfrontiert wurden. Diese zunehmenden Herausforderungen an die Lieferkette haben proaktive Unternehmen dazu veranlasst, neue, ganzheitliche Strategien für das Lieferkettenmanagement einzuführen. Die Anwender müssen in der Lage sein, diese Strategien zu unterstützen, indem sie Planungs- und Terminierungswerkzeuge einsetzen, die wesentlich leistungsfähiger sind als Tabellenkalkulationen und andere selbst entwickelte Systeme. Die kollaborative Planung über die gesamte Lieferkette hinweg in diesen unsicheren Zeiten erfordert neue Fähigkeiten in der Art, wie sie fortschrittliche Planungs- und Terminierungssysteme (Advanced Planning and Scheduling, APS) bieten.



Die Lieferketten von heute

Obwohl die jüngsten disruptiven Ereignisse zahlreiche Schwachstellen in der Fertigungsindustrie aufgedeckt haben, hat sich die Lieferkette als eine der anfälligsten herausgestellt. Die eingeschränkte Mobilität hat Auswirkungen auf die Art und Weise, wie die Menschen leben und arbeiten. Infolgedessen hat die Verfügbarkeit von Waren und Produkten gelitten, was zu Unterbrechungen der Versorgungskette, einer Zunahme von Engpässen und erheblichen negativen Auswirkungen auf den Markt geführt hat. Die Konsumgüterindustrie und der Einzelhandel sind am stärksten betroffen, aber auch diskrete Branchen wie die Automobil- und die Elektronikindustrie sind in Mitleidenschaft gezogen worden.

Hersteller und Zulieferer stehen aufgrund von Engpässen bei Rohstoffen und Endprodukten unter Druck. In einigen Fällen, beispielsweise bei Halbleitern, können diese Engpässe die Unternehmen schnell zum Stillstand bringen.

Da die Nachfrage in der Lieferkette nun wieder das Niveau von vor 2020 erreicht hat, haben viele Unternehmen Schwierigkeiten, diese Nachfrage, die sie früher erfüllen konnten, überhaupt zu befriedigen. Anhaltende Unterbrechungen der Lieferkette haben dazu geführt, dass diese Hersteller händeringend nach zuverlässigen Lösungen für die Produktions- und Arbeitsablaufplanung suchen.

Hersteller und Zulieferer stehen aufgrund von Engpässen bei Rohstoffen und Endprodukten unter Druck.



Lieferkettenmanagement-Strategie: das „Kontrollturm“-Modell

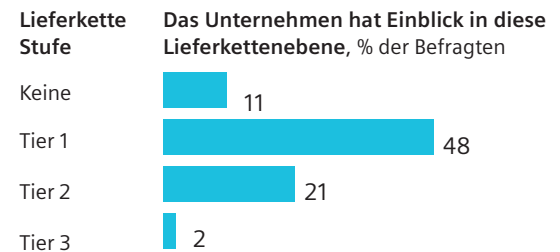
Welche Lösungen haben diskrete Hersteller gefunden, um aktuellen und zukünftigen Störungen der Lieferkette zu begegnen? Zunächst einmal setzen sie auf Strategien, wie lokale statt globale Beschaffung, Änderungen in den Lieferantennetzen und Aufstockung der Lagerbestände. Diese Veränderungen machen eine Neukonzeption des Lieferkettenmanagements erforderlich.

Laut einer Studie des McKinsey-Instituts (MGI)¹ nutzen Unternehmen, die eine Krise in der Lieferkette erfolgreich meistern, diese als Chance, um den Weg zu einem neuen Lieferkettenmodell einzuschlagen. Es handelt sich um eine ganzheitliche Umstellung, die alle wichtigen Bereiche vom Lieferantennetz bis zum Vertrieb sowie den Kundendienst, den Transport und die Fertigung einbezieht.

Dieses neue Lieferkettenmodell beruht auf dem so genannten „Kontrollturm-Ansatz“, der sich auf drei Säulen stützt:

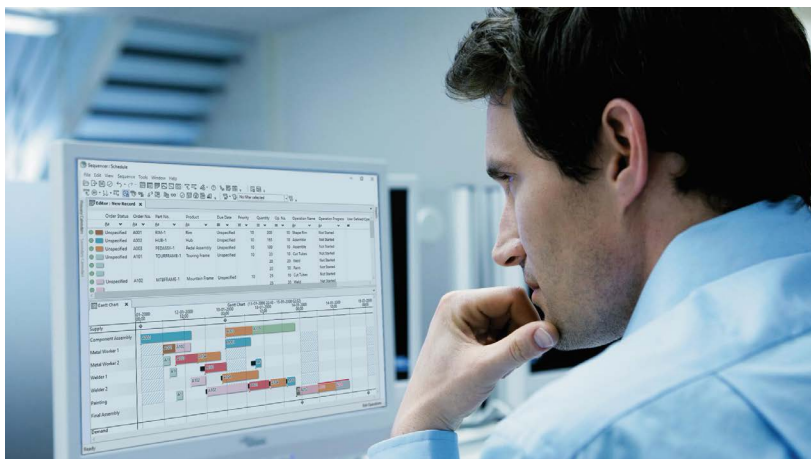
- Einrichtung eines funktionsübergreifenden Teams, das schnell wichtige Entscheidungen treffen kann
- Bereitstellung der benötigten Informationen, um einen datengestützten Entscheidungsfindungsprozess zu etablieren
- Befähigung des Teams, regelmäßige und zeitnahe Szenarienplanungen vorzunehmen

Da die heutige Lieferkette umfangreicher und komplexer ist als in der Vergangenheit, ist für die Entscheidungsfindung ein vollständiger Einblick in jedes der Segmente erforderlich, aus denen sie besteht. Ein schneller und effektiver Zugriff auf alle relevanten Daten ist nicht mehr optional. Es reicht nicht aus, regelmäßige Momentaufnahmen des Status und der Trends Ihrer Lieferkette zu erfassen. Muster sind dynamisch, evolutionär und komplex. Alle Beteiligten müssen Ressourcen zur Hand haben, um Fragen der Planung und Terminierung erfolgreich beantworten zu können: Wie wird mein Vertriebsnetz auf eine Lieferverzögerung reagieren? Wie wirkt sich ein Engpass beim Transport von Halbfertigprodukten zwischen meinen Produktionsstätten auf meine Servicequote aus? Die Fähigkeit, solche Fragen schnell zu beantworten, ist ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal für ein erfolgreiches Lieferkettenmanagement.



Hinweis: Die befragten Unternehmen sind Hersteller intelligenter Produkte. Quelle: Mckinsey-Umfrage unter Führungskräften der globalen Lieferkette (4. Mai bis 16. Juni 2021, n=71)

Dieser Schlüssel zum Erfolg ist jedoch in den meisten Lieferketten noch nicht vorhanden. In einer kürzlich von der MGI durchgeführten Umfrage² gab weniger als die Hälfte der Befragten an, Einblick in ihre Lieferantenbasis der ersten Ebene zu haben. Diese Zahl sank auf 21 Prozent, was den Einblick in die Lieferantenbasis der zweiten Ebene betrifft. Bei der Lieferantenbasis der dritten Ebene waren es nur noch zwei Prozent. Die Auswirkungen dieses Mangels an Transparenz sind äußerst wichtig, da viele der heutigen kritischen Lieferengpässe, z. B. bei Halbleitern, bei Tier-2- und Tier-3-Zulieferern auftreten.



Umsetzung einer realitätsbezogenen Lieferkettenmanagement-Strategie



Um Ihre Produkte heute erfolgreich zu verkaufen, müssen Sie natürlich berücksichtigen, wie die Rohstoffe angeliefert werden, wie der Versand erfolgt, wie sich die Stimmung und das Nutzungsverhalten der Kunden entwickeln und verändern und viele weitere bekannte Aspekte des produzierenden Unternehmens in Betracht ziehen. Ein zentraler Punkt bei diesen Faktoren ist die Art und Weise, wie das Produkt hergestellt wird, es geht um die Fertigungsabläufe in der Fabrikhalle. Hier interagieren all diese Aspekte und erzeugen eine komplexe und mitunter unbeständige Mischung von Korrelationen und Abhängigkeiten, die oft schwer zu beherrschen sind.

Wie in der obigen Abbildung dargestellt, wird das Segment der Fertigungsbetriebe durch Störungen beeinträchtigt, die in einem der anderen Segmente auftreten. Die Produktionsplanung und -terminierung wird auch durch interne Faktoren beeinflusst, beispielsweise durch Betriebsstörungen, Streiks oder Ineffizienzen. Dieses Segment ist auch vom Wettbewerbsdruck betroffen, der viele Unternehmen dazu veranlasst hat, Lagerbestände und Puffer abzubauen, oder die so genannten Entkopplungspunkte, die die Folgen dieser Störungen in Krisenzeiten begrenzen könnten. In Anbetracht all dieser Faktoren ist der Fertigungsbetrieb wohl der Dreh- und Angelpunkt des Lieferkettenmanagements.

Inmitten dieser Überlegungen und angesichts der unvermeidlichen disruptiven Ereignisse, die immer am Horizont lauern, ist die Einführung eines Kontrollturmmodells oder anderer ganzheitlicher Ansätze für das Lieferkettenmanagement eine strategisch dringende Notwendigkeit. Damit der Kontrollturm sowohl in normalen Zeiten als auch bei Störungen zuverlässig arbeiten kann, sind aktuelle Informationen, die die Realität der Lieferkette und der Produktionsbedingungen widerspiegeln, unerlässlich.

Dies gilt für große Unternehmen, in denen die Produktion geografisch verteilt ist, die Lieferanten weit von den Produktionsstätten entfernt sind oder der Zielmarkt global ist. Selbst kleine und mittlere Unternehmen sind mit der inhärenten Komplexität der Interaktion von Produktion und Lieferkette konfrontiert, wenn beispielsweise Vorbereitungsbereiche, Maschinenhallen, Montagelinien, Zwischenpuffer und Lager in komplexen Wertschöpfungsketten zusammenwirken.

Um die Lieferkette im unbeständigen und unsicheren Klima von heute zu meistern, ist eine effiziente Produktionsplanung rund um den Fertigungsbetrieb für kleine und große Unternehmen gleichermaßen unerlässlich. Moderne Planungstechnologie ist dabei ein unverzichtbares Werkzeug, um die erforderliche Effizienz zu erreichen. Warum? Weil selbst erstellte Tabellenkalkulationen und andere arbeitsintensive Planungsansätze mit den heutigen Anforderungen an eine erweiterte Lieferketten- und Produktionsplanung nicht mithalten können. Tabellenkalkulationen sind naturgemäß nicht miteinander verknüpft, sodass das interdisziplinäre Team des Kontrollturms keine datengestützte Entscheidungsfindung betreiben kann. Auch Tabellenkalkulationen veralten schnell, und es ist nahezu unmöglich, durch aufwendige und zeitraubende manuelle Aktualisierungsprozesse zeitnahe Daten zu liefern, die den genauen Produktionsstatus widerspiegeln.

Umgekehrt kann APS wesentlich zum Erfolg der Kontrollturmstrategie beitragen. APS unterstützt jede der drei Hauptsäulen des Kontrollturms. Diese bilden zusammen die Fähigkeit, datengestützte Entscheidungen durch die schnelle und regelmäßige Bewertung von Szenarien zu treffen.

Sehen wir uns das einmal an.

Wie APS-Systeme eine effektive Lieferkettenmanagement-Strategie unterstützen

Moderne APS-Software ist darauf ausgelegt, ganzheitliche Strategien im Lieferkettenmanagement wie das Kontrollturm-Konzept zu unterstützen. Nachfolgend sind die drei Hauptfunktionen eines APS-Systems aufgeführt, die wichtige Entscheidungen über Produktionspläne unterstützen:

1. Modellierung komplexer Beziehungen und Interaktionen von Fertigungsumgebungen

Produktionsumgebungen bestehen aus Ressourcen wie Maschinen, Menschen, Materialien und Abläufen. Jede dieser Umgebungen ist mit Einschränkungen verbunden, die im Planungsprozess zu berücksichtigen sind. So ist beispielsweise die Verfügbarkeit von Maschinen begrenzt, der Lagerraum ist endlich, die Abteilungen haben eine maximale Arbeitskapazität oder einen begrenzten Energieverbrauch und die Zeit ist eine allgegenwärtige und ständige Einschränkung dieser Abläufe. Mit einem APS-System können all diese Faktoren modelliert werden, um zu verstehen, wie sie miteinander interagieren, wie jeder Vorgang Ressourcen und Energie verbraucht und wie er Bediener und Ausrüstung beansprucht. Das APS-System ermöglicht ein schrittweises Herangehen, ausgehend vom Basiselement (Ressourcen, Vorgänge und Materialien) und darauf folgend die Einbeziehung relevanter Parameter bis hin zu den komplexesten Randbedingungen. Das System ermöglicht Ihnen dann die Feinabstimmung Ihres Modells durch Iterationen von Modellieren-und-Überprüfen.

2. Zeitnahe Bewertung verschiedener Szenarien

APS-Systeme können mehrere Produktionskonfigurationen ausführen, sodass Sie Änderungen an bestimmten Details oder Randbedingungen testen können. Sie können einzelne Bedingungen variieren und die Auswirkungen auf relevante Daten und Leistungskennzahlen (KPIs) analysieren. Diese Was-wäre-wenn-Szenarien sind nützlich, um die Auswirkungen von Störungen in der Lieferkette auf die komplexen, dynamischen Interaktionen innerhalb der Fertigungsanlagen zu bewerten. Beispiele:

- Materialien werden um drei Tage verzögert
- Ich kann dieses Teil nur von einem meiner Zulieferer beziehen
- Ich muss einen Kundenauftrag beschleunigen

3. Das Ermöglichen einer funktionsübergreifenden Zusammenarbeit, Interaktion und des Aufbrechens von Kommunikationssilos

Produktionsplaner, die APS-Systeme einsetzen, können Anfragen aus verschiedenen Abteilungen wie Vertrieb, Beschaffung, Instandhaltung, Werkstatt und Finanzwesen effektiv verwalten, indem sie Was-wäre-wenn-Szenarien durchspielen. Sie können auch den Kontrollturm unterstützen, um die Lieferkette proaktiv zu steuern. Moderne APS-Systeme können mit der Fertigung, dem Enterprise Resource Planning (ERP), Manufacturing Execution Systems (MES) sowie dem Lager und der Logistik verbunden werden, um den Planern aktuelle Informationen zu liefern und ihnen zuverlässige Vorhersagen zu ermöglichen. Sie können auch mehrere Einrichtungen oder Bereiche gleichzeitig darstellen und ermöglichen die Kooperation zwischen Planern aus verschiedenen Bereichen oder Werken.

Nehmen wir als Beispiel den Fall einer Produktionsstätte mit mehreren verschiedenen Produktionsabteilungen. Diese Art der Produktion wird in der Regel von einem Team verwaltet, das für die mittel- bis langfristige Planung zuständig ist, und von mehreren Disponenten, die für die kurzfristige Planung verantwortlich sind.

Jede Abteilung unterscheidet sich in Bezug auf Ressourcen, Vorgänge, Materialien und Zwänge, daher benötigen sie auch unterschiedliche Planer. Die Schlüsselfaktoren, die für eine CNC-Abteilung ausschlaggebend sind, können sich von denen einer Abteilung für das Strangpressen von Metall grundlegend unterscheiden.

In solchen Situationen oder bei Unternehmen mit mehreren Werken ist eine Bewertung erforderlich, um Faktoren wie Produktionsfluss und Abhängigkeiten zu verstehen und den bestmöglichen Ansatz für die Produktionsplanung und -terminierung zu finden.

Sehen wir uns ein weiteres Beispiel für personalisierte flexible Kunststoffverpackungen für Lebensmittel an. In diesem Fall könnte der Produktionsfluss wie folgt aussehen:



Der Produktionsprozess beginnt, sobald ein Kundenauftrag eingeht, z. B. für maßgeschneiderte Beutel für Lebensmittel. Wie aber soll die Planung aussehen? Zunächst können Sie den Druckbereich und die nachfolgenden Schritte planen und dann den Druckplan als Grundlage für die Kunststoffextrusion und die Zylinderherstellung verwenden. Nachdem Sie herausgefunden haben, wann der Kunststoff extrudiert wird und wann der Zylinder zur Verfügung steht, müssen Sie den Druckbereich und die nachfolgenden Schritte möglicherweise neu planen.

Die Planungsstrategien können unterschiedlich sein, sodass Sie möglicherweise ein kollaboratives Planungskonzept wählen müssen. Dies könnte bedeuten, dass ein Planer für alle Prozesse, die mit dem Drucken beginnen, und ein weiterer für die beiden Schritte davor zuständig ist.

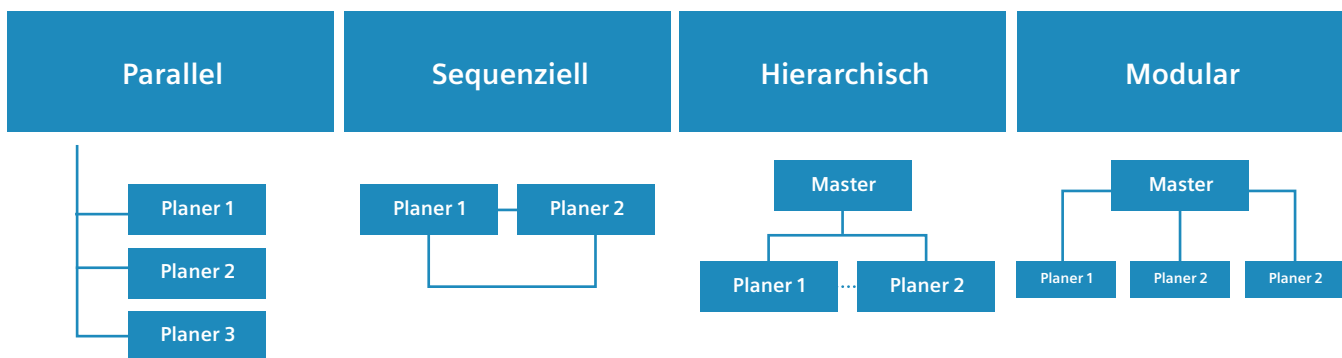
Trotz des Vorwärts-Rückwärts-Vorwärts-Ansatzes ist dies die beste Methode für diese Art der Produktion, da Sie jeden Produktionsschritt entsprechend dem Bedarf, den Kapazitäten und der Materialverfügbarkeit optimieren können.

Nehmen wir den Fall eines weltweit tätigen Unternehmens, das Autoteile herstellt und über mehrere Werke in der ganzen Welt verfügt. Ist dort ein zentraler Planer sinnvoll? Angenommen, ein Unternehmen produziert dasselbe Endprodukt in den USA, Indien und Brasilien. Die Logistik, der Arbeitsaufwand und andere Kostenfaktoren können dazu führen, dass das US-Werk den nordamerikanischen Markt, Indien den asiatischen Markt und Brasilien den südamerikanischen Markt beliefert. Da die Zeitpläne relativ unabhängig voneinander sind, wäre es am besten, wenn es für jedes Werk einen eigenen Zeitplaner gäbe.

Wenn jedes Werk über mehrere Abteilungen, eine große Anzahl von Ressourcen und Randbedingungen sowie Planungsansätze verfügt, ist unter Umständen ein kollaborativer Planungsansatz erforderlich, vergleichbar mit dem Beispiel der kundenspezifischen Kunststoffbeutel.

Die Software Opcenter™ umfasst eine Reihe fortschrittlicher Tools zur Planung und Terminierung, die komplexe Algorithmen zur minutenschnellen Analyse, Simulation und Berechnung von Produktionsplänen nutzen. Opcenter APS ist Teil des Xcelerator-Portfolios, dem umfassenden und integrierten Software- und Service-Portfolio von Siemens Digital Industries Software.

Durch die Implementierung eines der in der obigen Abbildung dargestellten Szenarien für die Zusammenarbeit ist es möglich, den Bedarf an Zusammenarbeit und Synchronisierung für die meisten Produktionsszenarien zu decken.



Fazit

Durch die Erleichterung der Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den Unternehmen der gesamten Lieferkette lassen sich mit dem Kontrollturm und ganzheitlichen, fortschrittlichen Planungs- und Terminierungsansätzen die Silos in Abteilungen und bei Zulieferern aufbrechen. Dies ist eine unabdingbare Funktion des Lieferkettenmanagements in der heutigen komplexen und volatilen Fertigungsumgebung.

APS-Systeme wie Opcenter stellen Ihrer Lieferkette Modellierungsfunktionen und Flexibilität beim Testen vieler verschiedener Szenarien zur Verfügung und sorgen für die Transparenz, die für eine effiziente und effektive Produktionsplanung in Ihrer gesamten Lieferkette erforderlich ist.

Sie möchten noch mehr über Opcenter APS erfahren?

Weitere Informationen finden Sie unter <https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/products/manufacturing-operations/advanced-planning-scheduling.html>.

Referenzen

1. Kuntze, Christoph; Lal, Shruti; Seibert, Karl, "Launching the journey to autonomous supply chain planning", Juni 2020.
2. Aliche, Knut; Barriball Ed; Trautwein, Vera, "How COVID-19 is reshaping supply chains", November 2021.



Durch die erleichterte Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den Unternehmen der gesamten Lieferkette lassen sich mit dem Kontrollturm und ganzheitlichen, fortschrittlichen Planungs- und Terminierungsansätzen die Silos in Abteilungen und bei Zulieferern aufbrechen.

Über Siemens Digital Industries Software

Siemens Digital Industries Software fördert die Transformation von Unternehmen auf ihrem Weg in Richtung „Digital Enterprise“, in dem Engineering, Fertigung und Elektronikdesign bereits heute den Anforderungen der Zukunft entsprechen. Mit Xcelerator, dem umfassenden, integrierten Portfolio aus Software und Services von Siemens Digital Industries Software unterstützen wir Unternehmen jeder Größe bei der Entwicklung digitaler Zwillinge, die ihnen neue Einblicke, Möglichkeiten und Automatisierungsgrade bieten, um Innovationen voranzutreiben. Weitere Informationen über die Produkte und Leistungen von Siemens Digital Industries Software finden Sie unter siemens.com/software oder folgen Sie uns über [LinkedIn](#), [Twitter](#), [Facebook](#) und [Instagram](#). Siemens Digital Industries Software – Where today meets tomorrow.

Nord-, Mittel- und Südamerika: 1 800 498 5351

EMEA: 00 800 70002222

Asien-Pazifik: 001 800 03061910

Für weitere Nummern klicken Sie bitte [hier](#).