

Produktionsplanung und -steuerung

Intelligente Fertigungsoptimierung
als Erfolgsfaktor im Mittelstand



Impressum

Sage Software GmbH
Marketing-Kommunikation
Emil-von-Behring Straße 8-14
60439 Frankfurt am Main
Tel.: 069 50007-0
Fax: 069 50007-1110
E-Mail: info@sage.de
www.sage.de

Stand: Oktober 2010

Die Sage Software GmbH ist eine Gesellschaft deutschen Rechts mit Hauptsitz in Frankfurt am Main. Sie ist im Handelsregister des Amtsgerichts Frankfurt am Main eingetragen unter HRB 55497. Geschäftsführer sind Peter Dewald und Guy Berruyer.

Haftungsausschluss

Bei dieser Publikation handelt es sich um allgemeine Informationen ohne Bezug auf konkrete Sachverhalte und kann die Beratungsleistung eines Fachmanns nicht ersetzen. Der Inhalt wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte und Darstellungen wird keine Gewähr übernommen.

Inhalt

Zusammenfassung (Executive Summary)	04
1. Einführung und Ziele des Leitfadens	05
2. Produktions-Planung und -steuerung: Erfolgsfaktoren der Wertschöpfung	06
3. Produktionsplanung	07
4. Produktionssteuerung	13
5. Kalkulation	15
6. PPS-Software für effiziente Fertigungssteuerung	20
7. Tipps zur Einführung von PPS im Unternehmen	22

Zusammenfassung (Executive Summary)

Die Produktionsplanung und -steuerung im Mittelstand stützt sich weithin nach wie vor auf handgestrichelte Excel-Tabellen oder auf überkommene, unflexible und aufwendig zu wartende Altsysteme. Moderne Systeme integrieren demgegenüber Planung, Steuerung und Kalkulation mit BDE und ERP auf der Grundlage einheitlicher Datenhaltung. Sie sind so aufgebaut, dass sie die Planungs- und Steuerungsprozesse nicht verkomplizieren sondern die Komplexität der Aufgaben reduzieren.

Vor dem Hintergrund vielfach auftretender Zielkonflikte werden im vorliegenden Leitfaden zunächst die Ziele und Aufgaben der Produktionsplanung allgemein umrissen sowie die Instanzen der Planung im Planungsprozess vorgestellt. Dabei dienen die besonderen Herausforderungen für die Variantenfertiger mehrfach als Beispiel.

Die starke Abnahme der Fertigungstiefe hat in vielen Unternehmen die Beschaffungslogistik zu einem erfolgskritischen Faktor gemacht. Dies äußert sich in neuen Anforderungen an Stücklisten und Ablaufpläne, an Terminermittlung und Einbindung von Fremdfertigern.

In der Produktionssteuerung ist die Herausforderung bekanntlich die Fertigung der Losgröße 1, die dazu führt, dass überkommene Begriffe wie „optimale Auslastung“ neu definiert werden müssen.

Die einheitliche Datenhaltung ist eine Voraussetzung für verlässlichere und raschere Kalkulation: sowohl in der Angebotserstellung als auch im Produktionscontrolling. Das zeigt: Professionelle Produktionsplanung und -steuerung wird durch geeignete IT-Systeme deutlich erleichtert, teilweise überhaupt erst möglich.

Abschließend werden die Notwendigkeit sorgfältiger Planung eines Software-Einführungsprojekts betont und die Vorteile intensiver Einbindung der Mitarbeiter aufgezeigt.



1. Einführung und Ziele des Leitfadens

Die deutsche Fertigungsindustrie steht unter Druck. Insbesondere der Mittelstand tut sich nicht immer leicht, wenn es darum geht, im globalen Wettbewerb zu bestehen. Verbesserungen bei Qualität, Effizienz und Kosten stehen täglich auf der Tagesordnung der Geschäftsleitungen. Dabei steht das Gros der deutschen Firmen insbesondere bei der Erschließung von Rationalisierungspotenzialen in der Produktion im internationalen Vergleich nicht schlecht da.

Studien zufolge sind die Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes auch beim EDV-Einsatz weiter als die Mehrheit ihrer Kollegen aus anderen Branchen – zumindest was die Einführung professioneller Systeme zur Unterstützung der betriebswirtschaftlichen Aufgaben angeht.

Die Praxiserfahrung zeigt aber: Die Produktionsplanung und -steuerung stützt sich weithin nach wie vor auf handgestrickte Excel-Tabellen. Weitergehende Systeme sind häufig in veralteten DV-Welten programmiert. Sie sind oft unflexibel, längst störungsanfällig geworden, und qualifiziertes Wartungspersonal ist kaum noch zu bekommen. In sehr vielen Betrieben stehen Produktions- und betriebswirtschaftliche Systeme ohne Schnittstellen nebeneinander.

In diesem Leitfaden wird dargestellt, auf welche Art und Weise eine professionelle Produktionsplanung und -steuerung zum Unternehmenserfolg beitragen und welchen zusätzlichen Nutzen der Einsatz geeigneter Produktions-Software stiftet.

DV-Unterstützung oft unprofessionell

Ihr praktischer Nutzen im Mittelpunkt

2. Produktionsplanung und -steuerung: Erfolgsfaktoren der Wertschöpfung

In der Produktionskette werden eingesetzte Rohstoffe, Materialien und Vorprodukte durch menschliche Arbeit und mit Hilfe von Werkzeugen so verändert, dass der Wert des gefertigten Endprodukts tunlichst die Summe der Werte der Faktoren übertrifft, die zu seiner Herstellung beigetragen haben. In der Produktion entscheidet sich daher, ob ihre Wertschöpfung den benötigten Aufwand übersteigt und die Fertigung einen Deckungsbeitrag leistet.

Aus dieser einfachen Erkenntnis folgt:

Wertschöpfung erhöhen

Das Unternehmen kann seinen Erfolg auf der Ebene der Produktion auf zweierlei Weisen verbessern. Es kann die Wertschöpfung erhöhen und es kann den damit verbundenen Aufwand reduzieren.

Aufwand minimieren

Um Aufwände zu reduzieren braucht man ein verlässliches Bild, welche Tätigkeiten denn wirklich nötig sind. Darüber hinaus müssen auch zu hohe Bestände vermieden werden und der Materialfluss störungsfrei geplant und gesteuert werden. Diese Faktoren lassen sich aufgrund der Komplexität mit geeigneter Software deutlich leichter bewältigen als ohne.

IT als treibende Kraft

Die Informationstechnologie wird zu einem zentralen Faktor, der die Planung und Steuerung optimiert. Aber auch die beste Datenverarbeitung steht vor zwei grundsätzlichen Problemen aller Produktionsplanung.

1. Die hohe Komplexität der Fertigungsvorgänge und die vielfältigen Abhängigkeiten innerhalb und außerhalb des eigenen Betriebs lassen sich nur mit unvermeidbar hohem Aufwand vollständig modellieren und berechnen.
2. Die logistische Umsetzung der betriebswirtschaftlichen Optimierungsgrößen verursacht Zielkonflikte: Die Verbesserung einer Zielgröße zieht zwangsläufig Verschlechterungen einer anderen nach sich. (Bspw. hohe Termin- und Liefertreue vs. möglichst geringe Lagerbestände aufgrund der Kapitalbindungskosten)

Pareto-Prinzip: Klarer Blick aufs Machbare

Doch wie viel Planung ist möglich und sinnvoll – gerade im Mittelstand? Generell gilt auch hier das Pareto-Prinzip: Mit der Annäherung an die hundertprozentige Lösung steigen die Aufwendungen exponential. Daher empfiehlt sich meist statt der Einarbeitung immer neuer ausgetüftelter Algorithmen der klare Blick aufs Sinnvolle und Machbare.

3. Produktionsplanung

Was wird geplant?

Die Praxis bestätigt, dass die Einführung passender Planungs- und Steuerungssysteme in der Lage ist, deutliche Verbesserungen im Fertigungsunternehmen herbeizuführen. Zu den wichtigsten betriebswirtschaftlich Effekten zählen:

- Verringerung der Bestände
- Senkung der Kapitalbindung
- Senkung der Durchlaufzeiten
- Verbesserung der Termintreue
- höhere Planungssicherheit
- schnellere Reaktion auf Kunden- und Marktanforderungen
- effizientere Kapazitätsausnutzung

**Die wichtigsten
Optimierungs-
ziele**

Die folgenden Daten bestimmen die o.g. Ziele:

Stammdaten
<ul style="list-style-type: none">• Konstruktion (Zeichnungen)• Stücklisten• Arbeitsvorbereitung (Arbeitspläne)• Fertigung (CNC-Daten)• Qualitätsmanagement (Prüfpläne)
Kundenauftragsneutral

Auftragsdaten
<ul style="list-style-type: none">• Absatzplanung (Vertrieb)• Produktionsprogrammplanung• Mengenplanung• Terminplanung• Kapazitätsplanung• Auftragsveranlassung• Auftragsüberwachung (mit BDE, Controlling)
Kundenauftragsbezogen



Fertigungstypen

Die Art der Planung hängt dabei allerdings stark vom jeweiligen Fertigungstyp ab. Dieser wird durch die Organisationsform und der Struktur der Beauftragung bestimmt:

Einzelfertigung

Bei der Einzelfertigung (Bspw. Maschinenbau) wird die Produktion durch individuell erteilte Aufträge ausgelöst. Differenzierte Nachfrageprognosen sind kaum möglich. Die Produktion für die "Losgröße 1" wird häufig in Form von Werkstätten organisiert. Planungsschwerpunkt ist meist die Ablaufplanung, da bei Abarbeitung mehrerer Aufträge deren Durchlauf durch verschiedene Fertigungsstationen sorgfältig vertaktet werden muss.

Massenfertigung

Die Großserienfertigung (Bspw. Getränkeherstellung) bedient eine relativ hohe Nachfrage nach homogenen und leicht substituierbaren Gütern. Sofortige Verfügbarkeit und Preis entscheiden über den Erfolg des Produkts. Die Nachfrage kann mit geeigneten Erhebungsverfahren gut prognostiziert werden. Die Stückkosten sind relativ gering. Aufgrund der Investition in umfangreiche Fertigungsstraßen fallen hingegen hohe Gemeinkosten an. Planungsschwerpunkte sind etwa Auslastung, Materialbereitstellung und Losgrößen.

Serien- und Variantenfertigung

Die Serien- und Variantenfertigung (Bspw. Automobilherstellung) stellt besondere Ansprüche. Hier werden vielfach Standardprodukte in kundenspezifischen oder anwenderspezifischen Varianten hergestellt. Dadurch sind die Losgrößen jeweils relativ klein. Halbfertigprodukte verschiedener Ausprägungen des gleichen Typs werden bevorratet. Häufig werden Elemente der Fließfertigung und der Werkstattfertigung kombiniert.



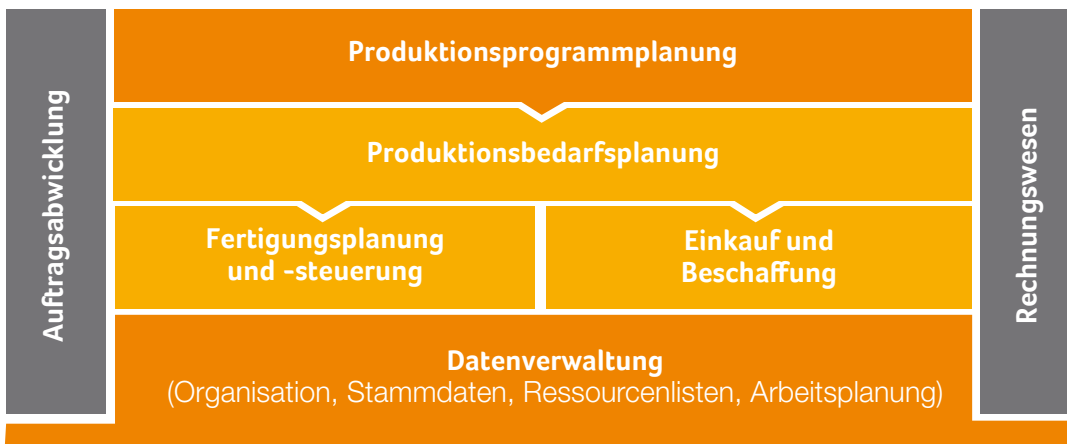


Instanzen der Produktionsplanung

Grob lassen sich bei der Produktionsplanung mehrere beteiligte Instanzen definieren, die jeweils auf die Nutzung bestimmter Daten angewiesen sind. In der Produktionsprogrammplanung werden die herzustellenden Erzeugnisse nach Art, Menge und Termin für einen definierten Planungszeitraum festgelegt.

Ergebnis ist der hinsichtlich seiner Absatzchancen und Realisierungsmöglichkeiten abgestimmte Produktionsplan, der verbindlich festlegt, welche Leistungen in welchen Mengen zu welchen Zeitpunkten produziert werden sollen. Die Planung des Produktionsprogramms ist eng mit der Absatzplanung verzahnt. Darüber hinaus ist es unerlässlich, dass auch Eckdaten der Deckungsbeitragsrechnung und weitere Erkenntnisse des Controllings in den Planungsprozess einfließen.

Deckungsbeiträge berücksichtigen



Die Produktionsprogrammplanung erfolgt rollierend mit einem Planungshorizont von einem halben Jahr bis zu zwei Jahren. Ihr Ergebnis ist ein Produktionsplan für die ausgewiesenen Primärbedarfe (also die absatzfähigen Waren) und ein Rahmenbeschaffungsplan für den Einkauf. Die mittelfristige Produktionsbedarfsplanung erhält als Eingangsinformation das zu realisierende Produktionsprogramm. Sie hat die Aufgabe, die Realisierbarkeit des Produktionsprogramms sicherzustellen. Die hierbei betrachteten Ressourcen sind Betriebsmittel, Material (Sekundärbedarfe), Personal, Transportmittel etc. Die Sekundärbedarfe ergeben sich aus der Auflösung der Stücklisten für die Primärbedarfe. Mit diesen Brutto-Materialbedarfen sind die verfügbaren Bestände zu verrechnen und die so errechneten Netto-Bedarfe in einen Beschaffungsplan zu überführen. Die anschließende Durchlaufterminierung stellt die zeitlichen Zusammenhänge zwischen den Fertigungsaufträgen her. Ein Netzplan bringt die gegenseitigen Abhängigkeiten zum Ausdruck und definiert die benötigten Kapazitäten. Diese werden in der Kapazitätsplanung fixiert. Die Stückzeiten werden mit den Stückzahlen multipliziert. Mit dieser Bearbeitungszeit wird die jeweils betreffende Kapazitätsgruppe belastet. Das Ergebnis ist ein Kapazitätsbedarfsplan, aus dem für jede betrachtete Einheit der Kapazitätsbedarf ersichtlich ist. Im Gegensatz zur Durchlaufterminierung werden hier die tatsächlichen Kapazitäten berücksichtigt.

Materialwirtschaft

Hohe Vorratsbestände sind möglicherweise für eine reibungslose Produktion hilfreich. Sie binden aber selbst Kapital und benötigten Flächen. Daher richten sich die Anstrengungen in der Materialwirtschaft darauf, durch optimierte Abläufe, enge Anbindung der Lieferanten und zeitgerechte Materialbereitstellung Bestände und Kapitalbindung zu senken.

Die Schlüsselfrage für die Materialsteuerung in der Produktion ist daher die Formel jeder Art von Disposition: „Die richtige Menge in richtiger Qualität zur richtigen Zeit am richtigen Ort.“

Materialbedarfe korrekt ermitteln

In die traditionell vorherrschende und nach wie vor weit verbreitete Push-Steuerung zur Lösung dieser Aufgabenstellung gehen dabei eine ganze Reihe von Parametern ein:

Anhand der konkreten Anforderungen des Auftragseingangs lässt sich im ersten Schritt der Primärbedarf ermitteln. Nächste Informationsquelle sind die Erfahrungswerte des Unternehmens. Hier sind die definierten Bedarfe bereits um Aspekte wie Schwund, Verschleiß, aber auch zu erwartender Absatzerfolg über den vorliegenden Auftragsbestand hinaus und ähnliches bereinigt.

Der dritte Faktor ist die Verfügbarkeit vorhandener Ressourcen. Hiermit eng verknüpft ist die Kenntnis der Kosten.

Heute, da die Kunden rasche Reaktion bei höchster Qualität erwarten, müssen diese Schritte so definiert und vorbereitet sein, dass ihre Anfragen und Aufträge gleichsam auf Knopfdruck aus den Stammdaten heraus bearbeitet werden können. Wichtigstes Instrument der Materialplanung ist nach wie vor die Stückliste.

Stücklisten als Basis der Material-Planung

Dabei finden sich im wesentlichen zwei verschiedene Ausprägungen:

- die Strukturstückliste und
- die Baukastenstückliste

Eine Strukturstückliste gibt die genaue Zusammensetzung eines Erzeugnisses an. Hier werden die benötigten Teile oder Baugruppen strukturiert mit den erforderlichen Mengen pro Erzeugnis aufgeführt. Die Baukastenstückliste ist in der Praxis weit verbreitet. Sie erfasst jeweils die Art und Mengen der benötigten Teile pro Baugruppe, diese einzelnen Listen lassen sich dann anforderungsgerecht zu einer auftragsbezogenen Gesamtliste zusammenfügen.

Moderne Software-Lösungen eröffnen dem Nutzer sehr umfassende Möglichkeiten. In graphischen Oberflächen lassen sich aus den Stammdaten Baugruppen- und Produkt-Stücklisten jeweils flexibel und auftragsbezogen generieren und strukturieren, zur Wiederverwendung speichern und neu bearbeiten.



Einkauf und Beschaffung

Einkauf und Beschaffung legen Mengen und Zeitpunkte für die Bestellung der benötigten Teile, Baugruppen etc. bei externen Bezugsquellen fest. Die Bestellrechnung setzt auf den bekannten Bedarfen auf und fasst sie zu wirtschaftlich optimierten Bestellaufträgen zusammen. Während Einzelfertiger ihre Lieferantenauswahl häufig auf Grund einer jeweils vorzunehmenden Angebotsbewertung treffen, haben Variantenfertiger in der Regel die Möglichkeit, bereits im Vorfeld Lieferanten zu binden, die auf der Basis vereinbarter Rahmenbedingungen wirtschaftlich auf Lager vorproduzieren können.

Zeitplanung

Zeit ist Geld, gerade auch in der Fertigung. Die Senkung der Durchlaufzeiten ist daher aus Controlling-Sicht ständiger Gegenstand der Planung. Andererseits muss die Zeitplanung auch die gewachsenen Anforderungen der Kunden berücksichtigen. Sie erwarten prompte Lieferung, in jedem Falle aber zuverlässige Einhaltung vereinbarter Termine. Hier ist die Zeitplanung gefordert. Sie muss in der Lage sein, bereits bei der Terminvereinbarung sichere Aussagen treffen zu können.

Die Herausforderung für die PPS besteht darin, bei gegebenem Auftragseingang die Produktionsanlagen möglichst effizient zu nutzen und eine hohe Liefertermintreue zu erreichen. Daher hat die Ablaufplanung in den letzten Jahren deutlich an Bedeutung gewonnen. Kürzere Lieferfristen sind einzuhalten und speziellere Kundenwünsche haben zur Erweiterung des Variantenspektrums geführt.

Gleichzeitig spielt in der Kapazitätsplanung die Personalverfügbarkeit vielerorts eine wieder stärkere Rolle. Neben der Lieferzeit und der Wiederbeschaffungszeit für das benötigte Material spielen vor allem die Durchlaufzeit und Lieferterminermittlung eine wesentliche wichtige Rolle bei der Zeitplanung. In der Regel werden möglichst kurze Durchlaufzeiten angestrebt. Die Durchlaufzeit wird mit Hilfe einer Prozesszeitanalyse ermittelt. Sie beschreibt den Zeitraum zwischen dem Anstoß eines bestimmten Prozesses und seinem Abschluss. Bei unternehmensübergreifenden Abläufen sind auch die Prozesszeiten bei den Lieferanten mit zu erfassen, um die eigene Durchlaufzeit korrekt kalkulieren zu können. Bei der Gliederung der Produktionsdurchlaufzeit wird zwischen Plan-Zeiten und Ist-Zeiten unterschieden. Auch wenn die Plan-Zeiten in den Arbeitsplänen auf bestimmten Messdaten beruhen – zur Ermittlung der tatsächlichen Zeiten sind stets aktuelle Messungen aus der Betriebsdatenerfassung (BDE) heranzuziehen.

Die Zeit- und Ablaufplanung basiert auf Arbeitsplänen. Sie enthalten die für die Produktion eines bestimmten Gutes erforderlichen Arbeiten mit definierten Zeiten und Reihenfolgen. Ziel der Ablaufplanung ist es dann, eine Bearbeitungsreihenfolge für bestimmte, im Unternehmen vorliegende Aufträge auf den zur Verfügung stehenden Maschinen so festzulegen, dass die Zielsetzung möglichst optimal erreicht werden kann.

Durchlaufzeiten so kurz wie möglich

Durchlaufzeiten auch mit Betriebsdatenerfassung (BDE) bestimmen



Arbeitspläne als Basis der Zeitpläne

Ein Arbeitsplan sollte dabei folgenden Kriterien erfüllen:

- Unterscheiden von Start- und Endtermin pro Arbeitsvorgang mit
- Möglichkeiten zum Gegenzeichnen durch den Werker:
Nutzen des Arbeitsplans auch als auftragsbezogenen Fertigungsplan
- Unterscheiden zwischen Arbeitsplan und Einrichteplan
- Herausheben der markanten Punkte für die Fertigung
- Einbeziehen so vieler Informationen wie nötig
- Darstellung auf einer Seite

Lieferterminermittlung

Gerade aufgrund der engen Verzahnung aller Prozesse über komplette Lieferketten akzeptiert der Markt kaum noch Überschreitungen vereinbarter Liefertermine. Zum Teil sichern sich Kunden die Liefertermine durch Vertragsstrafen (Pönale) ab.

Mit leistungsfähiger Software schnell Liefertermine ermitteln

Verlässliche Lieferterminaussagen bereits in der Angebotsphase sind also ein wesentliches Erfolgskriterium – nicht nur im Bereich der Einzelfertigung. Die zentrale Frage, ob das Unternehmen zum gewünschten Termin liefern kann oder wann der früheste Liefertermin ist, sollte möglichst unmittelbar beantwortet werden können. Aussagen auf Basis von überschlägigen Erfahrungswerten erweisen sich häufig als unzuverlässig. Eine schnelle Auskunftsbereitschaft auf Basis einer Software-gestützten Vorwärts- oder Rückwärtsterminierung ist dringend zu empfehlen.

Supply Chain: Einbindung von Lieferanten und Fremdfertigern

Die starke Abnahme der Fertigungstiefe hat in vielen Unternehmen die Beschaffungslogistik zu einem erfolgskritischen Faktor gemacht. Daher müssen die Unternehmen der gesamten Wertschöpfungskette eng zusammenarbeiten, um möglichst schnell und termintreu zu liefern. Die Integration der vielfältigen Beziehungen mit Lieferanten und Fremdfertigern zu einem Kunden-Lieferanten-Netzwerk wird unter dem Begriff der Supply Chain gefasst. Ziel des Supply Chain Management ist aus strategischer Sicht das Schaffen solcher wettbewerbsfähiger Wertschöpfungsketten. Im operativen Bereich soll die Effizienz der Lieferketten sicher gestellt werden. Der Aufbau und das Management weit ausgreifender Supply Chains mit einer Vielzahl von Lieferanten erfordert hoch professionelle Planungs- und Steuerungsprozesse, die ohne Softwareunterstützung und Online-Beziehungen nicht mehr zu beherrschen sind.

Geeignete Software-Lösungen sind in der Lage, die Bestände bei Fremdfertigern und Lieferanten sowie deren Lieferfähigkeit und -termine mit zu erfassen und in die eigene Planung und Steuerung zu integrieren. Ein hohes Rationalisierungspotenzial bietet auch die innerbetriebliche Lagerwirtschaft mit Hilfe von ERP-Systemen.

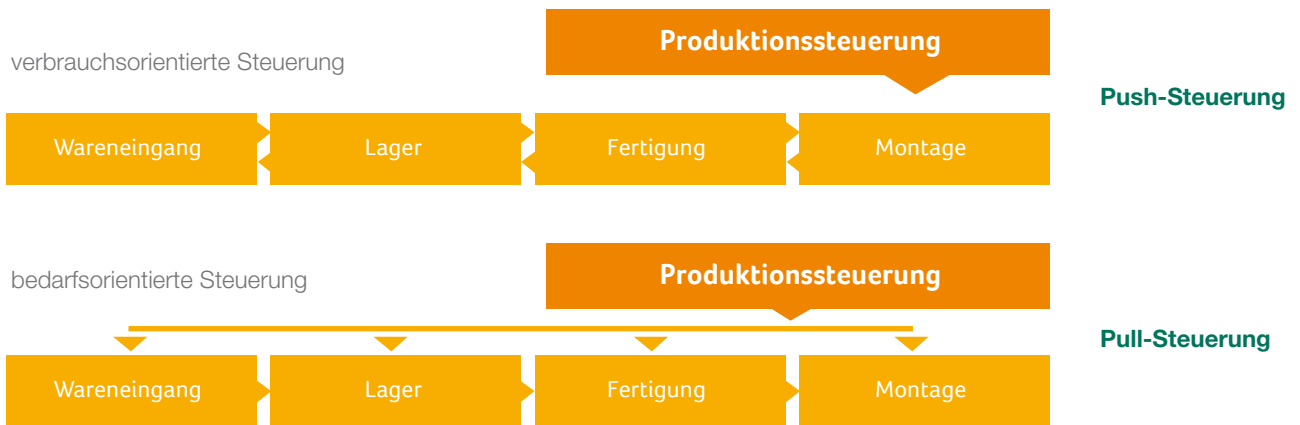
Lieferanten und Fremdfertiger mit der richtigen Software managen

4. Produktionssteuerung

Generell ist zwischen Push-Produktion und Pull-Produktion zu unterscheiden, die auch als bedarfsgesteuerte und verbrauchsgesteuerte Produktion bezeichnet werden. Bei der bedarfsgesteuerten Produktion liegt eine zentrale Fertigungssteuerung vor, die für jeden Prozessschritt Mengen und Termine festlegt. Bei der verbrauchsgesteuerten Produktion wird das Material nach dem Hol-Prinzip gesteuert.

Die konkrete Ausprägung der Produktionssteuerung ist stark abhängig von der Unternehmensstrategie, vom jeweiligen Maschinenpark und von den eingesetzten Maschinen-Steuerungen: vom Handbetrieb am Werkstisch bis zur CAM-gelenkten Fertigungsstraße. Daher sollen hier nur wenige allgemeine Aspekte kurz skizziert werden, die zu den Aufgaben jeder Art von Produktionsplanung und -steuerung zählen.

Auch hier sind die unterschiedlichen Dimensionen Zeiten, Materialverfügbarkeit, Kapazitäten eng miteinander verflochten. Ihr Zusammenspiel gibt den Rahmen vor für die Festlegung von Durchlaufzeiten und Auslastungsgraden.



Die konkrete Ausprägung der Produktionssteuerung ist stark abhängig von der Unternehmensstrategie, vom jeweiligen Maschinenpark und von den eingesetzten Maschinen-Steuerungen: vom Handbetrieb am Werkstisch bis zur CAM-gelenkten Fertigungsstraße. Daher sollen hier nur wenige allgemeine Aspekte kurz skizziert werden, die zu den Aufgaben jeder Art von Produktionsplanung und -steuerung zählen.

Auch hier sind die unterschiedlichen Dimensionen Zeiten, Materialverfügbarkeit, Kapazitäten eng miteinander verflochten. Ihr Zusammenspiel gibt den Rahmen vor für die Festlegung von Durchlaufzeiten und Auslastungsgraden.

Losgrößenplanung

Fertigungskapazitäten sind ja im allgemeinen beschränkt, die Bearbeitung eines Loses nimmt Zeit in Anspruch und die Zeitdauer wird wiederum von der Art der Fertigung beeinflusst, von der Größe des Loses und seiner Einbettung in möglicherweise weitere in Bearbeitung befindliche Aufträge.

Auch hieraus resultieren wieder Zielkonflikte: Das Umrüsten der Maschinen vor und nach Fertigung eines Loses nimmt selbst wieder Zeit in Anspruch, die in der Planung berücksichtigt werden muss. Es verursacht zugleich auch Rüstkosten. Um diese zu minimieren bietet sich die Wahl möglichst großer Lose an. Das aber bedeutet erhöhte Anforderungen an die Materialzufuhr und möglicherweise Produktion „auf Lager“, da die Losgröße die momentane Nachfrage übersteigt.

Gleichzeitig stellt sich die Frage nach der optimalen Eintaktung der unterschiedlichen Lose in den Maschinenpark. Wie bei der Bestellmengenplanung sind daher Annahmen über den möglichen Absatz der Produkte in die Planung einzubeziehen. Sie sind zu verknüpfen mit präzisen Daten zur tatsächlichen Kapazität (bis hin zum Krankenstand) sowie über die Materialverfügbarkeit. Es gibt Losgrößenmodelle für Einprodukt- und Mehrproduktfälle, für eine und mehrere Produktionsstufen.

In Branchen wie der Investitionsgüterindustrie ist die Herausforderung bekanntlich die Fertigung der Losgröße 1. Für die Aufgaben der Einzel- und Variantenfertigung gelten viele Grundpfeiler einer tayloristisch geprägten Betriebswirtschaft nicht mehr. So ist zum Beispiel eine Fertigungsplanung nach den Grundsätzen kostenoptimaler Maschinenlosgrößen vielfach suboptimal. Denn: Wann oder ob die unter diesen Bedingungen gefertigten Überstücke überhaupt verkauft werden können, ist oft völlig unklar. Die möglicherweise zu groß gewählten Fertigungslose blockieren anderweitig benötigte Ressourcen.

Aus diesem Gesichtspunkt ist auch eine möglichst hohe und gleichmäßige Auslastung des gesamten Maschinenparks nicht mehr zwingend das wichtigste Steuerungsziel. Vielmehr sind für Steuerung und Controlling genaue Informationen erwünscht, wie die Fertigung durch die Abteilungen fließt, wo die Engpässe sind, die letzten Endes die Durchlaufzeiten der gesamten Fertigung bestimmen. Aus diesen Informationen, die von modernen Software-Lösungen zum Beispiel durch grafische Planungstools erfasst und aufbereitet werden, lassen sich direkt Optimierungs- und Investitionsentscheidungen ableiten.



5. Kalkulation

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Kalkulation als ein untrennbarer Bestandteil der Produktionsplanung und -steuerung anzusehen ist. Damit sind zugleich aber auch die Anforderungen an diese entscheidende Funktion weiter gestiegen. Ein insgesamt positives Ergebnis ist um so eher zu erzielen, wenn in allen Teilbereichen, die am innerbetrieblichen Wertschöpfungsprozess beteiligt sind, wirtschaftlich und effizient gearbeitet wird. Die weit verbreiteten Excel-Tabellen sind jedoch nur mit Einschränkung geeignet: Die benötigten Daten müssen anderweitig gesucht und von Hand eingegeben werden. Das ist langwierig und fehleranfällig. Da die Speicherung nicht einheitlich zu regeln ist, ist es relativ unzuverlässig, bei neuen Fragen auf bewährte Berechnungen zurückzugreifen.

Inzwischen stehen integrierte, mittelstandsorientierte Lösungen zur Verfügung, die sich rasch auszahlen, weil sie damit deutliche Kosten- und Effizienzvorteile bringen. Sie ermöglichen es dank einheitlicher Datenhaltung und bedienfreundlicher Oberflächen, flexibel sämtliche aktuellen Kundenanforderungen zu erfassen, durchzukalkulieren und auf Knopfdruck in sauber gestaltete und verlässlich berechnete Angebote umzusetzen.

Vor-Kalkulation und Angebotserstellung

Besondere Vorteile bietet der Zugriff aller Abteilungen auf eine einheitliche Datenhaltung bei Vor-Kalkulation und Angebotserstellung. Im Rückgriff auf alle benötigten PPS-Daten unterstützen und vernetzen moderne Systeme die kaufmännischen Kernprozesse im Unternehmen. Sie ermöglichen die Einbindung der Finanzbuchhaltung und des Controlling. Hier werden die Finanzmittelströme transparent dargestellt, die den Waren- und Informationsflüssen entsprechen. Sinnvoll ist dabei die Nutzung flexibel einstellbarer Zuschlags- oder Deckungsbeitragsrechnungen.

Bereits in der Angebotsphase lassen sich durch den Einsatz moderner Systeme erhebliche Vorteile erzielen: Für die Erstellung eines Angebotes mit Hilfe von Word und Excel benötigte zum Beispiel ein Variantenfertiger im Bereich der Folienverarbeitung in der Vergangenheit rund 40 Minuten. Mit der Einführung eines neuen ERP-Systems inklusive einer leistungsfähigen PPS-Software sind die Daten aus der Fertigung unmittelbar in die betriebswirtschaftlichen Programme integriert und immer aktuell verfügbar. So konnte beispielsweise alleine der Aufwand für die Ausarbeitung eines Angebotes auf drei Minuten reduziert werden. Darüber hinaus wurden Datenredundanzen und Fehlerquellen drastisch reduziert und viele Prozesse im Unternehmen deutlich verbessert.

Angebotserstellung mit der richtigen Software bis zu 13 Mal schneller

Hier zeigt sich, wie wichtig die akkurate und aktuelle Verfügbarkeit der benötigten Daten ist. Auch wenn häufig in der Angebotsphase die exakten Kundenvorgaben noch nicht bekannt sind, so ist der Abgleich mit den Kostenstrukturen verwandter Aufträge ebenso hilfreich wie die Heranziehung exakter Daten zur Zusammenstellung neuer Stücklisten. Die historischen Kostenstrukturen gehen aus der Nachkalkulation abgeschlossener Aufträge hervor. Die exakten Daten liefern die BDE und die aktuellen Konditionen aus dem Einkauf.

Material	Kalkulationsmenge	Kalkulationswert I Fa 314 / 6000000	Kalkulationswert II 6000000
Material	18	19	
Material			
Material		219,53	219,54
Schraub			
Material			
Material		20,00	20,00
Material			
Material		219,53	219,54
Material	12,50	27,44	27,44
Material		286,97	286,98
Material		26,70	26,70
Fertigung			
Material		8,98	86,33
Material		31,46	325,21
Material		24,45	113,24
Material		43,62	143,33
Material		3.410,00	341,33
Material		3.020,00	1.056,56
Material	40,00	4.319,66	2.188,30
Material			
Material			
Material		7.406,12	3.448,30
Material		740,51	560,00
Material			
Material		7.472,16	3.944,28
Material		767,21	306,70
Material	5,00	383,41	175,36
Material	2,00	353,44	77,34
Material	15,00	1.350,62	590,05
Material			
Material		3.269,97	4.717,72
Material		936,06	471,77
Material			
Material	20,00	1.479,98	343,54
Material		11.231,96	5.561,20
Material		1.329,25	566,13
Material			

Moderne Systeme bieten bequem zu bedienende, flexible und zuverlässige Kalkulationsfunktionen



Produktionscontrolling

Die Frage eines wirkungsvollen Auftragscontrollings stellt sich gerade bei Auftragsfertigern variantenreicher Investitionsgüter mit großer Dringlichkeit. Dabei ist es wichtig, neben einem positiven Gesamtergebnis auch alle Teilbereiche, die am betrieblichen Wertschöpfungsprozess beteiligt sind, auf ihre Wirtschaftlichkeit zu analysieren. Insbesondere an den Schnittstellen zwischen der Produktionssteuerung und den betriebswirtschaftlichen Systemen liegen teils erhebliche Optimierungspotenziale brach.

Moderne ERP/PPS-Lösungen unterstützen und vernetzen die kaufmännischen Kernprozesse im Unternehmen bereits im Standard. Sie ermöglichen es, auf Knopfdruck die Deckungsbeiträge und andere Kennzahlen prozessbezogen, kundenbezogen oder auftragsbezogen zu ermitteln. Eine Voraussetzung ist es dabei, dass aus der Fertigung selbst stets aktuelle Daten über die tatsächliche Leistung und Kapazität vorliegen. In modernen ERP-Systemen kann auch die BDE unmittelbar an die PPS angeschlossen werden. Die Betriebsdatenerfassung liefert die für eine effektive Nachkalkulation erforderlichen Ist-Daten wie Materialverbrauch und Auftragszeiten.

Unter dem Begriff Manufacturing Execution System (MES) werden Lösungen verstanden, die auf Fertigungsebene Daten über Maschinenzeiten, Kapazitäten und Materialverbrauch auftragsbezogen erfassen und dem ERP-System zur Verfügung stellen.

**Wichtige
Fertigungs-
kennzahlen auf
Knopfdruck**



Mitlaufende Kalkulation

Auf die o.g. Weise lässt sich sowohl der Fertigungsfortschritt für den einzelnen Auftrag oder das Los exakt kontrollieren als auch die Kapazitätsplanung für den Vorlauf ständig aktualisieren. Solche Systeme erweisen sich gerade auch in der Investitionsgüterindustrie, in der Einzel- und Variantenfertigung als besonders hilfreich. Die üblichen häufigen Änderungswünsche der Kunden können hier flexibel und ohne Medienbrüche unmittelbar in die bestehenden Angebote umgesetzt werden.

Mehr Effizienz durch einheitliche Datenhaltung

Dies gilt auch im weiteren Prozess der Fertigung. Insbesondere bei kleinen Losgrößen und hohen kundenspezifischen Anforderungen des Endproduktes ist es immer wieder erforderlich, Stücklisten und Arbeitspläne nachträglich zu ändern oder zu ergänzen. Um solche Aufträge wirtschaftlich steuern zu können, müssen die Aktualisierungen stets in allen betreffenden Bereichen einheitlich und sofort verfügbar sein. Wieder zeigt sich: Dies setzt eine möglichst einheitliche Datenhaltung und einen wohl organisierten Informationsfluss voraus.

Durch eine mitlaufende Kalkulation des Projekts kann man den jeweils aktuellen Status (z.B. realisierte Preisnachlässe oder unvorhergesehene Mehraufwände) in seinen finanziellen Auswirkungen bewerten. Dadurch erhält man die Möglichkeit, im Prozess noch steuernd einzugreifen oder notfalls Nachverhandlungen mit Kunden und Lieferanten einzuleiten. Die Nachkalkulation nach Abschluss eines Auftrags dient einer genauen Überprüfung von dessen Wirtschaftlichkeit. Wenn das eingesetzte System dies erlaubt, ist auch mittels Drill-down eine genaue Fehler- und Abweichungsanalyse möglich. Dies kann den Anstoß zu weitreichenden Verbesserungen liefern. In jedem Fall werden die Ergebnisse der Nachkalkulation gespeichert, sie dienen der Vorbereitung neuer Angebote.

Kennzahlen

Das Produktionscontrolling im weiteren Sinne erlaubt aber auch die Bereitstellung von Daten, die über die von der Betriebsabrechnung erfassten hinausgehen. Im Mittelpunkt stehen Kennzahlen, die das Geschehen in der Fertigung und der Werkstatt gezielt darstellen.

Typische Größen für die Kennzahlenbildung:

- Durchlaufzeiten der Aufträge gesamt und der einzelnen Aufträge
- Arbeitsvorrat (Anzahl der Aufträge) an den einzelnen Arbeitsplätzen
- Terminverzug nach Aufträgen aufgegliedert
- Lagerumschlagshäufigkeit
- Störungen nach Dauer und Ursache an den einzelnen Arbeitsplätzen
- Bestände in der Fertigung und am Lager
- Losgrößen
- Rüstzeiten
- Messwertverteilungen
- Ausschussdaten
- Auslastung der Arbeitsplätze
- Materialverfügbarkeitsdaten
- Flächenbedarf

In Kombination mit den jeweils zugehörigen Kosten sowie in jeweils geeigneten Relationen zueinander erlauben sie einen klaren Blick auf die aktuelle Effizienz und auf mögliche Optimierungspotenziale.

Damit sind sie geeignet, Entscheidungen über weitere Verbesserungsmaßnahmen zu unterstützen. Vielfach werden Kennzahlen darüber hinaus zur Information und Motivation der Mitarbeiter genutzt. Auch dienen sie dem Vergleich mit den Kennzahlen anderer Organisationseinheiten und ermöglichen damit internes und externes Benchmarking.

**Mit Kennzahlen
die richtigen
Entscheidungen
treffen**



6. PPS-Software für effiziente Fertigungssteuerung

Flexible, kostengünstige und schnell eingeführte Software

Mehrfach wurde bereits deutlich, dass professionelle Produktionsplanung und -steuerung durch geeignete IT-Systeme deutlich erleichtert, teilweise überhaupt erst möglich wird. Heute sind inzwischen viele mittelstandsorientierte, kostengünstige, flexible und schnell eingeführte Lösungen auf dem Markt. Für den Mittelstand stellt sich angesichts ausgeklügelter Konzepte und Systeme wie Leitstand, MES oder APS die Frage, welche Komplexität und welches Investitionsvolumen geeignet sind.

Steigende Komplexität mit einheitlicher Datenhaltung voll im Griff

Viele Unternehmen vertagen die Entscheidung von einem auf das andere Jahre, mit unbefriedigendem Ergebnis: Das gängigste PPS-Werkzeug bei kleinen und mittelständischen Unternehmen heißt jedoch immer noch Excel. Gerade bei kleineren Unternehmen ist der Einsatz von betriebswirtschaftlicher Software noch unzureichend verbreitet. Gelegentlich wird auch eine selbst gestrickte und nach und nach erweiterte Software eingesetzt. Bei immer größer werdenden Datenbeständen und unterschiedlichen Datenformaten wird es mit solchen Lösungen zunehmend schwieriger, die Daten aktuell und redundanzfrei zu halten und zu managen.

Schnelle Amortisation der Investition

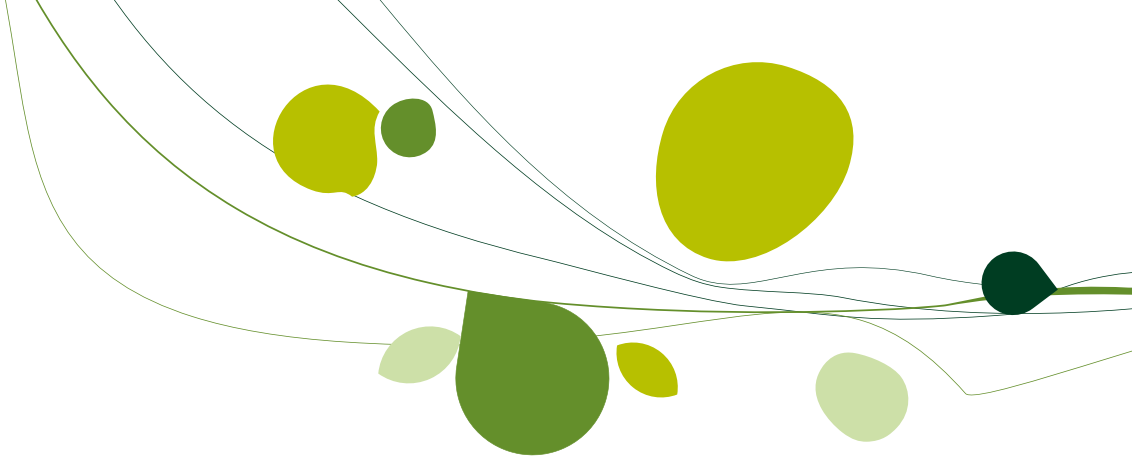
Für die Geschäftsführung ist die Anschaffung einer betriebswirtschaftlichen Softwarelösung eine zentrale Entscheidung, bei der die Kapitalrentabilität im Mittelpunkt steht. Tatsächlich muss die Einführung Software nicht teuer sein. Damit zahlt sich die Investition vielfach bereits nach kurzer Zeit ergebniswirksam aus.

Grafische Ressourcenplanung

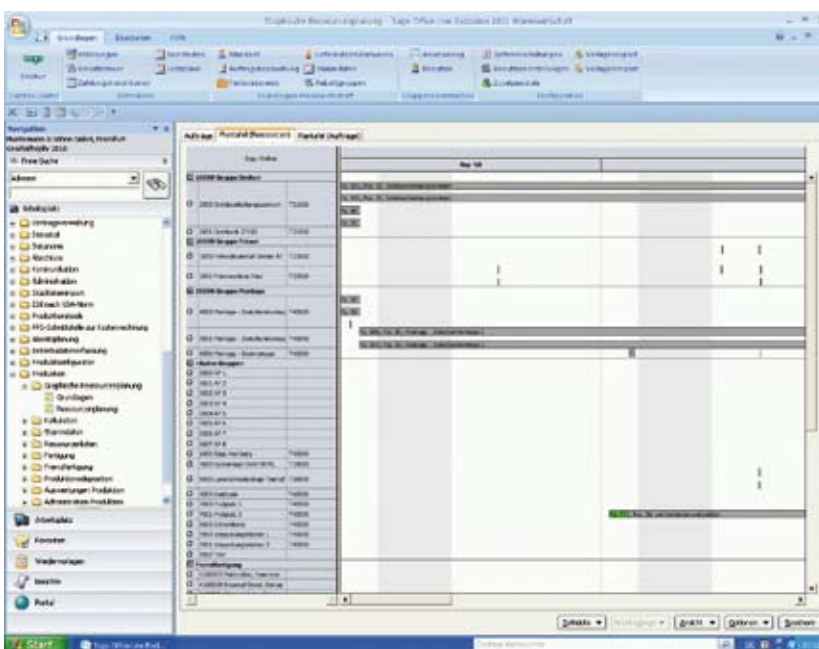
Ein entscheidender Vorteil solcher Systeme ist die enge Verknüpfung der verschiedenen Abteilungen durch einheitliche Datenhaltung und integrierte Workflow-Steuerung. Die grafische Ressourcenplanung in der Office Line Evolution von Sage zum Beispiel verbessert die Planungsqualität erheblich. Im Gegensatz zu hoch komplexen Advanced Planning and Scheduling (APS) Lösungen sind grafische Ressourcenplanungen wesentlich näher an den Anforderungen kleiner und mittelständischer Unternehmen orientiert und damit für den Einsatz in diesen Betrieben wesentlich besser geeignet. Dennoch zeichnet sie sich dadurch aus, dass alle relevanten Informationen berücksichtigt werden:

- Stücklisten,
- Arbeitspläne,
- Fremdfertiger,
- Kapazitäten
- Kosten

Die grafische Ressourcenplanung bildet die Fertigungsvorgänge grafisch ab. Dies dient insbesondere der Planung von Aufträgen. Gleichzeitig wird aber auch die Belastung der Ressourcen angezeigt, wobei unter Ressourcen sowohl Menschen als auch Maschinen oder Fremdfertiger verstanden werden. Die grafische Ressourcenplanung zeigt also, was in der Produktion geplant ist, welche Prozesse bereits begonnen haben, wie hoch der Fertigstellungsgrad ist, wie es um die Auslastung der Ressourcen steht, wo Engpässe bestehen oder wo es freie Kapazitäten gibt.



Nachfolgend eine exemplarische Darstellung der Grafischen Ressourcenplanung der Office Line Evolution:



**Alles im Blick
mir grafischer
Ressourcen-
planung**

Diese Übersicht hilft dabei, Eilaufträge durchzuschleusen, Arbeitsgänge gegebenenfalls zu verschieben oder auch Lieferterminüberschreitungen zu erkennen. Mittels dieser Überwachung der Fertigung und der Disposition kann pragmatisch dann auch die Frage beantwortet werden, welche Produktionsgüter zu welchem Zeitpunkt fertig sind.

Integration der Konstruktion

Moderne ERP-Systeme bieten heute auch mittelständischen Unternehmen die Möglichkeit CAD-Programme an das Produktionssystem anzubinden und so Konstruktionsdaten zeit- und kostensparend zu generieren.

Mit der Office Line Evolution lassen sich die Daten, der in einem CAD-Programm erstellten Zeichnungen, unmittelbar als Stückliste in die Produktionssoftware übernehmen. Dies bietet zahlreiche Vorteile, da die volle Integration in ein ERP-System ein durchgängiges Konzept vom Konstrukteur über die Disposition bis hin zur Fertigung garantiert. Die fehleranfällige sowie zeit- und kostenintensive Doppelerfassung von Stücklisten gehört mit einer integrierten Lösung der Vergangenheit an.

**CAD-Daten
direkt
übernehmen**

7. Tipps zur Einführung von PPS im Unternehmen

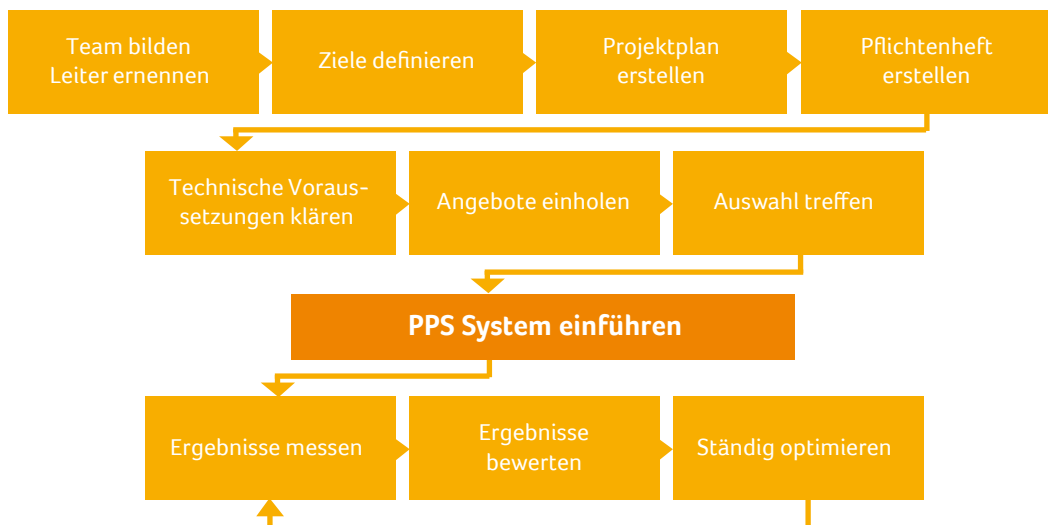
Erst organisieren, dann automatisieren!

Der Einführungsplanung sollte bereits auf einem strukturierten PPS-Management-Prozess aufsetzen. Die Software muss sich also den etablierten Prozessen anpassen und nicht umgekehrt!

Die Prozesse lassen sich mit einem neuen System um so einfacher und kostengünstiger bearbeiten, je klarer und einfacher die Abläufe strukturiert sind und je nachvollziehbarer der Nutzen für Von Anfang an sollte man darauf achten, die Bereitschaft der Belegschaft zu diesem Projekt zu fördern und Mitarbeiter auf allen Ebenen in den Einführungsprozess einzubeziehen.

Ein typisches Einführungsprojekt läuft wie folgt ab:

Start



Sind Ihre Mitarbeiter von Zweck und Nutzen einer Lösung überzeugt, dann erhalten Sie in allen Projektphasen die nötige Unterstützung. Motivierte Mitarbeiter tragen oft auch selbst mit eigenen Vorschlägen und Initiativen zur optimalen Lösung bei. Sie erleichtern sich und Ihren Mitarbeitern das Vorhaben enorm, wenn Sie den Einführungsprozess in sinnvolle, überschaubare Etappen einteilen und jeweils klare und erreichbare Ziele setzen.

Vor der konkreten Einführungsplanung sollten jedoch die folgenden Vorarbeiten bereits getroffen sein:

- Zusammenstellen der PPS-Prozesse mit den verwendeten Methoden, Hilfsmitteln und Instrumenten,
- Visualisieren des Material-, Informations- und Belegflusses durch alle Funktionsbereiche
- Aufzeigen der aktuellen Schwachstellen in der Organisation
- Beseitigen der Schwachstellen unter Einbeziehung der betroffenen Mitarbeiter
- Gewinnen der Mitarbeiter für die Veränderung und Mobilisieren ihrer Veränderungsenergie.

Auf dieser Grundlage kann eine Erfolg versprechende Projektarbeit gestartet werden. Die Durchführung ist dabei laufend zu überprüfen:

- Werden die Aufgaben erfüllt, wie im Projektplan vorgesehen?
- Worauf sind Abweichungen zurückzuführen?
- Sind Korrekturen nötig und möglich?

Mit Ihrem neuen PPS-System legen Sie möglicherweise die Fundamente für deutliche Verbesserungen in Ihren Prozessen und in der Qualität.



Mit mehr als 25 Jahren Erfahrung, 250.000 Kunden und mehr als 1.000 Fachhändlern ist Sage einer der Marktführer für betriebswirtschaftliche Software und Services im deutschen Mittelstand. Lösungen von Sage sind speziell für die Bedürfnisse lokaler Märkte entwickelt. Sie helfen unseren Kunden – vom Kleinunternehmen bis hin zum gehobenen Mittelstand –, ihr Geschäft erfolgreicher zu führen.

Sage ist ein Unternehmen der britischen Sage Gruppe, dem mit rund 13.400 Mitarbeitern und 6,1 Millionen Kunden weltweit drittgrößten Anbieter von betriebswirtschaftlicher Software und Services.

Sage Software GmbH

Marketing-Kommunikation
Emil-von-Behring-Straße 8–14
60439 Frankfurt am Main

Telefon: 069 50007-6111

Fax: 069 50007-7208

E-Mail: info@sage.de

Internet: www.sage.de

