

3. Grundlagen klassischer PPS-Ansätze (MRP-II)

3.1. Überblick über die Planungsstruktur

Ausgangslage

Im Zuge der Leistungssteigerung in der Informations- und Kommunikationstechnologie werden viele Prozesse der Leistungserstellung in Unternehmen durch EDV-Systeme unterstützt. Die Anwendung von EDV-Systemen reicht heute von der Beschaffung über die Produktion bis in den Vertrieb. Hier planen, steuern und überwachen Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme (PPS-Systeme) die Arbeitsabläufe und Produktionsprozesse. Trotz neuerer SCM- bzw. APS-Systeme mit verbesserten Ansätzen soll im folgenden die Funktionalität klassischer PPS-Systeme im Sinne von MRP-II-Systemen vorgestellt werden. Dies ist nicht nur aufgrund der „historischen“ Bedeutung dieser Systeme sinnvoll. Auch heute und in naher Zukunft werden MRP-II-Systeme in vielen Unternehmen komplementär zu innovativeren Produkten eingesetzt.

Grundstruktur PPS-System

Aufgaben und Funktionen von klassischen PPS-Systemen zeigt die nachfolgende Grafik im Überblick. PPS-Systeme lassen sich in die Teilgebiete der Produktionsplanung und Produktionssteuerung aufteilen. Die Produktionsplanung generiert Produktionsaufträge und schafft für die Produktion den mengenbezogenen, zeitlichen und kapazitiven Rahmen. Die Produktionssteuerung veranlasst den Auftrag, führt die Reihenfolgeplanung durch und überwacht den Auftragsfortschritt. Von der Produktionsplanung zur Produktionssteuerung nimmt der Detaillierungsgrad der Planung zu während sich der Planungszeitraum verringert.

Aufbau von PPS-Systemen

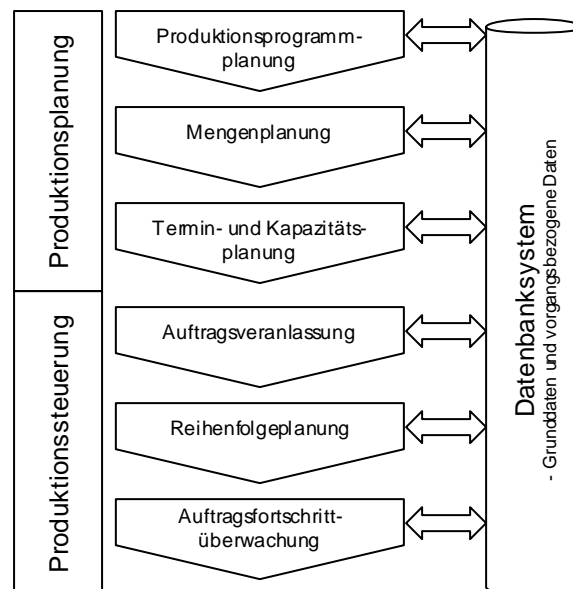


Abbildung 1: Aufbau von PPS-Systemen

3.2. Produktionsplanung

Erstellung
Fertigungsplan

Die Produktionsplanung durchläuft sukzessive die Schritte der Produktionsprogrammplanung, der Mengenplanung und der Termin- und Kapazitätsplanung. Am Ende der Produktionsplanung steht ein nach Art, Menge und zeitlichem Rahmen differenzierter Fertigungsplan, der an die Produktionssteuerung zur Ausführung übergeben wird.

Produktionsprogrammplanung

Primärbedarf

Auf der Grundlage der Nachfrage (Marktbeobachtungen, Vergangenheitswerte, Kundenbefragungen, prognostizierte Aufträge etc.) werden die Produktions- und Absatzmengen z. B. über Deckungsbeitragsanalysen festgelegt. Über die Produktions- und Absatzmengen lassen sich anschließend die zu verkaufenden Erzeugnisse nach Art und Menge ableiten. Der so ermittelte Primärbedarf umfasst Endprodukte, veräußerungsfähige Zwischenprodukte und die Teile und Baugruppen, deren Lagerbestand erhöht werden soll. Ergebnis der Produktionsprogrammplanung ist der „Master Production Schedule“, der Produktionsplan.

Mengen-, Materialbedarfsplanung

Sekundär-
bedarf

Ausgehend vom Primärbedarf wird durch Stücklistenauflösung der Bedarf an zu fertigenden Einzelteilen, Baugruppen und Zukaufteilen ermittelt. Durch den Abgleich mit den verfügbaren Lagerbeständen wird der Sekundärbedarf an Fertigungs- und Zukaufteilen ermittelt und i. d. R. zu Losgrößen zusammengefasst. Make-Or-Buy-Entscheidungen helfen bei der Entscheidung für eine Eigenfertigung oder einen Fremdbezug von bestimmten Teilen.

Termin- und Kapazitätsplanung

Kapazitäts-
abgleich

Mit Hilfe der Zeitwirtschaft wird der Kapazitätsbedarf der herzustellenden Fertigungsaufträge ermittelt. Mit der Durchlaufterminierung – man unterscheidet Vorwärts-, Rückwärts- und Mittelpunktsterminierung – wird eine zeitliche Struktur des Fertigungsgeschehens durch Aneinanderreihung der Arbeitsgänge für die einzelnen Fertigungsaufträge erzeugt. Anschließend werden die terminierten Fertigungsaufträge den Kapazitätseinheiten zugeordnet. Zur Abstimmung von Kapazitätsangebot und -nachfrage werden Maßnahmen, wie beispielsweise die Nutzung von Pufferzeiten, das Splitten und Überlappen von Aufträgen und die Reduzierung von Übergangszeiten, angewandt. Durch die Simulationen ausgewählter Maßnahmen können die verflochtenen Konsequenzen einzelner Alternativen vergleichbar gemacht werden.

3.3. Produktionssteuerung

Von Auftrags-
freigabe zur
Überwachung

Wie bei der Produktionsplanung werden auch bei der Produktionssteuerung die Schritte der Auftragsveranlassung, der Reihenfolgeplanung und der nachfolgenden Überwachung der Produktionsläufe sukzessive durchlaufen. Mit der Freigabe des Fertigungsplans durch die Produktionsplanung ermittelt die Produktionssteuerung die genauen Starttermine der einzelnen Aufträge und legt die Reihenfolge der Abarbeitung fest. Anschließend wird nach dem Beginn der Bearbeitung der Auftragsfortschritt überwacht.

Auftragsveranlassung

Auftrags-
freigabe

Der Übergang von der Planungs- zur Realisierungsphase wird mit der Auftragsveranlassung eingeleitet. Durch die Auftragsveranlassung werden die Aufträge freigegeben, für die die benötigten Ressourcen (Material, Betriebsmittel, Personal) zur Verfügung stehen (Verfügbarkeitsprüfung). Die freigegebenen Aufträge sind nun auf die einzelnen Bearbeitungsstationen verteilt.

Reihenfolgeplanung

Prioritätsregeln Nach der Freigabe der Aufträge wird die Reihenfolge festgelegt, in der die Aufträge die Bearbeitungsstationen durchlaufen. Zur Festlegung der Reihenfolge können verschiedene Prioritätsregeln verwendet werden. Prioritätsregeln ordnen den einzelnen Aufträgen unterschiedliche Prioritäten zu und ermöglichen eine Ordnung der Aufträge nach ihrer jeweiligen Bedeutung. Sie verfolgen dabei zum Teil sehr unterschiedliche Ziele. Beispielsweise kann die Auswahl des Auftrags nach der kürzesten Durchlaufzeit, der längsten Wartezeit oder der höchsten Kapitalbindung erfolgen. Um die Konsequenzen der unterschiedlichen Prioritätsregeln für den Produktionsprozess bestimmen zu können, bietet sich die Simulation als Hilfsmittel der Reihenfolgebestimmung an.

Auftragsfortschrittsüberwachung

Soll-Ist-Vergleich Mit Hilfe der Betriebsdatenerfassung (BDE) werden Informationen über den Stand und den Fortschritt der Fertigungsaufträge an das PPS-System gemeldet. Auf Basis der eingehenden aktuellen Betriebsdaten insbesondere aus dem Bereich der Auftragsveranlassung, der Reihenfolgeplanung und der Fertigungssteuerung lassen sich Soll-Daten mit Ist-Daten vergleichen. Zu hohe Abweichungen führen ggf. zu Neuplanungen.

Weitergehende Informationen zu den skizzierten Funktionen finden Sie z.B. unter Vorlesungen in diesem Kompetenzzentrum.

3.4. Mängel auf MRP II basierender PPS-Systeme

Fehlende Interdependenzen PPS-Systeme auf MRP II Basis haben viele Mängel, die im Fertigungsablauf zu erhöhten Beständen, einer niedrigen Lieferbereitschaft und zu langen Durchlaufzeiten führen können. Hauptgrund für die geäußerte Kritik ist die Vernachlässigung von Interdependenzen zwischen den einzelnen Modulen von PPS-Systemen aufgrund des gewählten sukzessiven Planungsansatzes. Beispielsweise sind die Planungsergebnisse der Programmplanung die Eingangsdaten für die nachfolgende Mengenplanung. Auf den Ergebnissen der Mengenplanung baut die Termin- und Kapazitätsplanung auf usw. Schlechte Planungsergebnisse in einem Modul beeinflussen alle nachfolgenden. Eine rückwirkende Anpassung ist bei PPS-Systemen auf Basis von MRP II nur durch Rücksprung auf höhere Planungsebenen möglich. Ebenso fehlt eine Optimierung der Planung, um bereits nicht realisierungsfähige Pläne frühzeitig zu verbessern oder zu verwerfen. Oft werden Schwachstellen der vorhergegangenen Planungen erst bei der Produktionssteuerung sichtbar und müssen dann über manuelle Eingriffe behoben werden.

Feste Planvorlaufzeiten Weitere Kritikpunkte richten sich an den Bereich der Planungsfunktionalitäten. Durch die Verwendung von Planvorlaufzeiten und belastungsunabhängigen, durchschnittlichen Durchlaufzeiten bei der Durchlauf- und Kapazitätsterminierung ergeben sich nicht realisierbare Auftragstermine und Kapazitätsbelegungen, die empirisch zu langen, stark schwankenden Durchlaufzeiten führen.

Kapazitätsgrenzen Durch die Vernachlässigung von innerbetrieblichen Kapazitätsgrenzen bei der Primärbedarfsermittlung können bereits während der Produktionsprogrammplanung später nicht mehr realisierbare Produktionspläne entstehen.

Innerbetrieblicher Fokus Durch den unternehmensinternen Fokus vernachlässigen PPS-Systeme auf MRP II Basis ihr direktes Umfeld (Kunden, Lieferanten etc.). Das Unternehmen antizipiert lediglich das Kundenverhalten, ohne beispielsweise auf die Kundendaten seines Abnehmers direkt zurückzugreifen. Dies führt zu realitätsfremden Produktionsprogramm- und Mengenplanungen.