

## **Fast richtig oder richtig falsch – Konzept für eine sinnvolle Produktionsplanung bei Herstellern von Klein- und Einzelseerien**

Stefan Zeeb – th data GmbH, Berlin

*Ja, mach nur einen Plan, sei nur ein kluges Licht, und mach dann noch 'nen zweiten Plan, geh'n tun sie beide nicht.*

*Bertolt Brecht (1898-1956), dt. Dramatiker u. Dichter*

Produktionsplanung stellt insbesondere für Unternehmen, die variantenreiche Klein- und Einzelseerien herstellen eine Herausforderung dar. Das Konzept zeigt die Methodik einer transparenten und flexiblen Kapazitätsplanung, die auf einem dezentralen Ansatz basiert. Es erfolgt eine Trennung zwischen Grob- und Feinplanung. Im Rahmen der Feinplanung wird die Reihenfolge der Aufträge innerhalb einer Schicht durch die Produktionsmitarbeiter bestimmt. Diese Systematik ermöglicht eine realistische Produktionsplanung, auch bei einer Vielzahl von parallelen Aufträgen.

### **Die Zukunft ist nicht planbar**

Von Seiten der Anwender besteht oftmals die Vorstellung, alle Aufträge möglichst exakt zu planen und als Gantt-Diagramm auf einem Leitstand abzubilden getreu dem Motto: Egal wie komplex unsere Produktion ist - wir planen alles!

Hierbei wird vergessen, dass Planung ein sehr dynamischer und fortlaufender Prozess ist. Eine Planung, die auf Soll-Werten basiert, kann nie exakt mit den Ist-Werten übereinstimmen.

Durch die grundsätzliche Systematik einer Planung müssen deren Ergebnisse für einen bestimmten Zeitraum festgeschrieben werden, damit sich die Mitarbeiter an den Planungsvorgaben orientieren können. Eine laufende Aktualisierung der Planung in Echtzeit (wenn dies technisch möglich ist) ist nicht sinnvoll, da der anschließende Abgleich mit dem Ist-Zustand eher eine Bremswirkung entfaltet.

### **Die Komplexität der Produktionsplanung wird oft unterschätzt**

Die Grundlage der Planung sind die Fertigungsschritte aus den Arbeitsplänen. Diese müssen entsprechend ihrer Reihenfolge und Abhängigkeiten von „Unteraufträgen“ vertaktet werden. Zusätzlich müssen Fertigmeldungen (auch von Teilmengen) und sogenannte externe Fertigungsschritte (Teile werden im Rahmen des Produktionsprozesses von Lieferanten bearbeitet) berücksichtigt werden. Hinzu kommt je nach Planungsart noch eine Prüfung der Materialverfügbarkeit.

Dies führt zu einer Vielzahl von Abhängigkeiten, die von den verantwortlichen Mitarbeitern nicht mehr durchschaut werden können. Manuelle Korrekturen sind nahezu unmöglich, da selbst bei einer kleinen Änderung alle abhängigen Schritte vom System angepasst werden und dann durch die Mitarbeiter kaum noch nachvollziehbar sind. Dies führt zu einem Misstrauen gegen die Ergebnisse und letztendlich zu einer Ablehnung der Planung.

Um den Anforderungen einer Produktionsplanung für variantenreiche Klein- und Einzelseerien gerecht zu werden, wurde der nachfolgend beschriebene Lösungsansatz entwickelt und im Softwaremodul *ProAdvance* der Firma th data GmbH umgesetzt. Die Software ist bei mittelständischen Unternehmen seit Jahren im Einsatz.

## Schlüsselfaktor 1: Trennung von Grob- und Feinplanung

Die Grobplanung ermöglicht eine Übersichtsplanung, die den zukünftigen Auftragsbestand pro Ressourcengruppe oder Ressource anzeigt. Basierend auf dem Liefertermin des Auftrags (Kalenderwoche) erfolgt eine Kapazitätsberechnung über die Ressourcengruppen. Kapazitätsverbraucher (Aufträge) werden ab Starttermin unter Annahme vollständiger Ressourcenverfügbarkeit auf die Kapazitäten verteilt. Die Sollgröße der Ressourcen wird aus dem Ressourcenplan errechnet, kann aber beliebig überschritten werden. Planungsalgorithmus ist eine Vorwärtsterminierung. Wichtigstes Ziel der Grobplanung ist es, eine Aussagefähigkeit gegenüber Kunden über mögliche Fertigstellungstermine zu ermöglichen.

Die Feinplanung erfolgt dezentral. Planungsgrundlage sind Kapazitäten pro Schicht. Die Reihenfolge der Aufträge innerhalb einer Schicht wird durch die Produktionsmitarbeiter bestimmt. Planungsalgorithmus ist eine Rückwärtsterminierung mit der Möglichkeit, Liefertermine für ausgewählte Aufträge über eine Vorwärtsterminierung zu ermitteln.

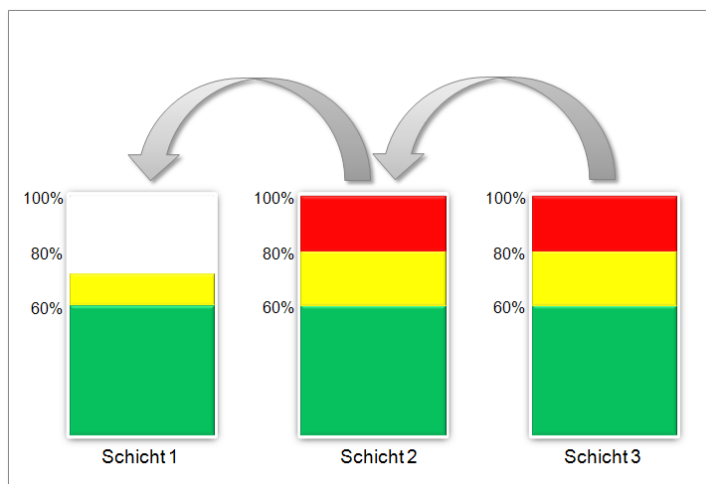
## Schlüsselfaktor 2: Die Mitarbeiter

Der dezentrale Ansatz der Feinplanung überlässt die Reihenfolge der Abarbeitung der Aufträge (Fertigungsschritte) pro Schicht und Maschine den Mitarbeitern in der Produktion.

Im Arbeitsplan werden einem Fertigungsschritt Ressourcen (Maschinen oder Maschinengruppen) zugeordnet. Auf Grundlage der Vorgabezeiten in den Fertigungsschritten wird der Kapazitätsbedarf ermittelt. Dem gegenüber steht die verfügbare Kapazität der Ressourcen pro Schicht.

Standardmäßig erfolgt eine Rückwärtsterminierung. Ist eine Ressource ausgelastet, wird die gleiche Ressource in der zeitlich nächsten Schicht belegt.

Abbildung: Systematik der Vertaktung in der Feinplanung



Eine Reihenfolgeplanung der einzelnen Fertigungsschritte innerhalb der Schicht wird durch das System nicht durchgeführt. Die individuelle Einstellung von prozentualen Kapazitätsgrenzen pro Ressource ermöglicht eine Flexibilität zur kurzfristigen Einsteuerung von Eilaufträgen.

Als Plantafel steht dem Produktionsplaner eine nach Ressourcen gruppierbare Listenansicht der Schichten zur Verfügung. Die Auslastung der jeweiligen Schicht wird über eine Ampelfunktion visualisiert. Der Produktionsplaner kann einzelne Aufträge/Fertigungsschritte manuell per Drag-and-Drop auf andere Schichten oder Ressourcen verschieben. Dabei kann er entscheiden, ob er nachgelagerte Aufträge/Fertigungsschritte automatisch mit verschieben möchte.

### **Planungssystematik: Im Vordergrund stehen Verständnis und Nachvollziehbarkeit**

Die Planungssystematik unterscheidet zwischen einer „kontinuierlichen Planung“ und der „Herstellung des Grundzustands“.

Die kontinuierliche Planung fügt dem aktuellen Planungsstand neu hinzugekommene Fertigungsschritte hinzu und entfernt erledigte oder teilweise erledigte Fertigungsschritte. Hierbei werden die bereits in der Planung vorhandenen Fertigungsschritte nicht neu vertaktet. Somit ist die Nachvollziehbarkeit und Übersichtlichkeit für den Produktionsplaner gewährleistet.

Im Gegensatz dazu erfolgt bei Herstellung des Grundzustandes die Vertaktung komplett neu. Die gesamte vorherige Planung wird gelöscht und alle Aufträge werden neu vertaktet.

Nach der Durchführung der Planung kann der Produktionsplaner den Planungsstand veröffentlichen. Dieser Stand stellt dann die Planungsgrundlage bis zur nächsten Version eines veröffentlichten Plans dar. Bis zur Veröffentlichung kann der Planer somit beliebig viele Simulationen durchführen.

### **Software ist nur ein unterstützendes Werkzeug**

Schlüssel zu einer erfolgreichen Planung sind die Menschen und die Organisationsformen, die die beschriebene Methodik unterstützen müssen. Entscheidend ist, Flexibilität zu ermöglichen und notwendige Freiräume nicht einzuschränken. Gleichzeitig bedarf aber eine Planung gewisser Regeln. Das Verständnis für die Planungsmethodik muss bei den Mitarbeitern vorhanden sein. Einen wichtigen Faktor stellen dabei die Rückmeldungen der Aufträge/Fertigungsschritte dar. Diese müssen von den Mitarbeitern spätestens bei Schichtende erfolgen. Dies ist gegebenenfalls durch entsprechende Lohnmodelle/Anreize zu unterstützen.

### **Fazit**

Die beschriebene Systematik hat sich, insbesondere im Umfeld kapazitätsintensiver Fertigung von Klein- und Einzelerien in der Praxis bewährt. Ungenauigkeiten werden durch die Einfachheit und Nachvollziehbarkeit der Planung ausgeglichen.

Die Trennung von Grob- und Feinplanung ermöglicht unterschiedliche Zielsetzungen. So erhalten Auftragsbearbeitung und Vertrieb ein Werkzeug, um Liefertermine für den Kunden zu bestimmen. Arbeitsvorbereitung und Produktionsplanung verfügen über eine Lösung, die Ihnen eine nachvollziehbare und verständliche Steuerung der Produktion ermöglicht.