

# ZWF

Zeitschrift für  
wirtschaftlichen  
Fabrikbetrieb

3/2018

## WERTSCHÖPFUNG

Prozessorientierte  
Potentialanalyse

## PRODUKTION

Fabrikplanung  
Fabriklayout  
Planungsstabilität

## ENERGIE

Flexibilität  
Verbrauch

## ADDITIVE FERTIGUNG

Betreibermodelle

## LOGISTIK

Effizienzsteigerung  
in der Planung

## MONTAGE

Frei verkettete  
Montagesysteme

## INSTANDHALTUNG

PPS-Konfiguration

## METAV 2018



Industrie 4.0 –  
Wie gelingt die Umsetzung?

## INDUSTRIE 4.0

### FABRIK DER ZUKUNFT

Vernetzung  
Digitalisierung  
Umsetzungsstrategie  
Prozessplanung

INTERNATIONAL  
ACADEMY

RWTHAACHEN  
UNIVERSITY

# Fertigung beruhigen, feste Reihenfolgen einführen

## Planungsstabilität in mittelständischer Produktion

Ralf Bernhard, Walldorf

Die fertigende Industrie muss ihre Produktionsprozesse zunehmend flexibler und zugleich effizienter planen. Tools mit klassischer Sukzessivplanung stoßen dabei an ihre Grenzen. Stattdessen können Anwender nun in die SAP HANA Plattform integrierte Tools wie die erweiterte Produktionsplanung PP/DS und die Consilio Lösung zur stabilen Produktionsplanung im PP/DS zur Effizienzsteigerung nutzen. Der Beitrag stellt Abläufe, Funktionsweisen und Key Benefits der integrierten Software-Tools vor.

Industriefertiger sehen sich mit der Herausforderung konfrontiert, die Prozessplanung ihrer Fertigung flexibler und gleichzeitig effizienter zu gestalten. Zum einen stellt die Einbindung sowohl von Kunden als auch von Lieferanten in die Supply Chain eine notwendige Voraussetzung hierfür dar. Zum anderen muss die Feinplanung Änderungen auf Maschinenebene einkalkulieren. Mit der Integration der erweiterten Produktionsplanung PP/DS in die SAP HANA Plattform steht Anwendern eine schnelle und leistungsstarke Lösung zur Verfügung, ohne ein weiteres Feinplanungstool implementieren zu müssen. Außerdem können sie beispielsweise mit der Consilio Lösung zur stabilen Produktionsplanung im PP/DS ein Tool nutzen, das die Produktion beruhigt und somit deren Effizienz erhöht, da es ausschließlich neue Bedarfe unter Berücksichtigung von Kapazitäten und Verfügbarkeiten plant.

Das heutige MRP (Material Requirement Planning) auf SAP R/3 ERP hat in dieser Hinsicht einige Nachteile. Zum einen arbeitet es nach der klassischen Sukzessiv-Planung. Mit zunehmender Zahl an Fertigungsstufen nimmt die Zuverlässigkeit der Ergebnisse des MRP-Laufs ab. Zudem erzeugt das System keinen echten, stabilen und damit auswertbaren Primärbedarfsverursacherbezug. Ebenso wenig bietet es eine effiziente finite Planung gegen begrenzte Kapazitäten. Eine Rückkopplung zu den vorherigen Planungsschritten und Fertigungsstufen ist nicht möglich. Außerdem sind die Möglichkeiten von Feinplanung und Ferti-

gungssteuerungsfunktion stark begrenzt.

Bei der heutigen Produktionsplanung und -steuerung in SAP R/3 ERP führt der Weg von der Bedarfsplanung zum eigentlichen Produktionsauftrag über Material, Dispoliste und Ausnahmemeldung auf der einen und über den Kapazitätsbedarf und dessen Angebot auf der anderen Seite. Gerade beim Blick auf die Kapazitäten werden die Schwächen des MRP deutlich: Es berücksichtigt keine Kapazitäten, was entweder dazu führt, dass der Bedarf höher ist als die Ressourcen oder dazu, dass überschüssige Ressourcen vorhanden sind. Das Produktionsprogramm ist nicht machbar – mit Pufferzeiten wird dann versucht, zumindest ausgleichend einzuwirken.

### Stabile Produktionsplanung verhindert häufiges Neuplanen

MRP wie PP/DS reagieren schnell auf kleine Veränderungen, was zu einer stetigen Neuplanung der Reihenfolgen und Abläufe führt. Hier greifen beispielswei-

se Lösungen wie die stabile Produktionsplanung von Consilio IT-Solutions, die im PP/DS entwickelt wurde, beruhigend ein. Diese sorgt dafür, dass nicht alle Aufgaben umgeplant werden müssen, sondern tatsächlich nur neue Aufträge geplant und in den Ablauf integriert werden. Kurzfristig werden so die Auftragsreihenfolgen für den Shop Floor und gegenüber der Kundenauftragsbestätigung stabilisiert, Plan- und Fertigungsaufträge müssen nicht ständig neu priorisiert werden. Stattdessen wird eine stabile Reihenfolge gebildet (Bild 1).

Gerade dem Mittelstand ist es wichtig, dass Zusagen gegenüber Kunden eingehalten werden können. Mit der stabilen Produktionsplanung bleiben bestätigte Termine erhalten, Terminaussagen sind verlässlich und verbindlich. Änderungen der kapazitiven Einlastung und Auftragsreihenfolge werden durch Produktionsplaner gesteuert um auf kurzfristige Änderungen zum Beispiel zu einem Auftrag eines wichtigen Kunden reagieren zu können. Der Planer kann bei Bedarf Auf-

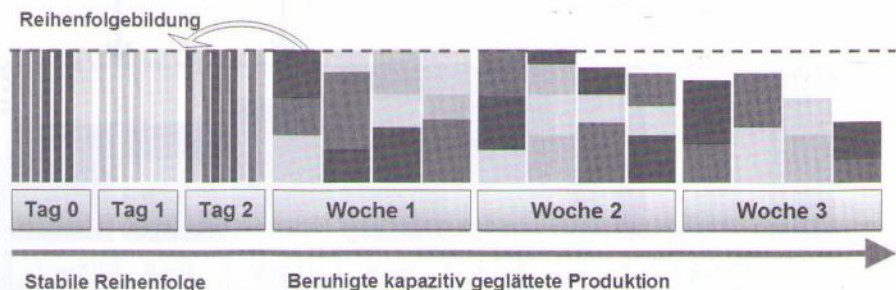


Bild 1. Die Einlastung neuer Aufträge weicht der Umplanung aller Aufgaben aus, nur neue Aufträge werden geplant und in den Ablauf eingefügt (Quelle: CONSILIO IT-Solutions GmbH)

träge ausplanen und prioritätsoptimiert erneut einplanen – die nötige Flexibilität ist somit auch mit der stabilen Produktionsplanung gegeben. Dabei werden Kapazitäts-, Material- und Werkzeugverfügbarkeiten sowie Personalqualifikationen in der Produktionsplanung und Feinplanung berücksichtigt.

**Ablauf der stabilen Produktionsplanung**

Zunächst wird der Auftrag des Kunden mit Wunschtermin und Kundenpriorität erfasst. Dann greift die automatisierte stabile Produktionsplanung, ohne dass bereits geplante Aufträge verschoben werden. Der mehrstufig kapazitiv machbare Produktionstermin wird geprüft – ebenso mögliche Verbesserungen. Der Liefertermin wird dem Kunden bestätigt. Beschaffung des Materials und die Feinplanung laufen an. Ihnen schließen sich final Fertigung und Lieferung an und der Zyklus des Planens, Bestätigens und Fertigen beginnt von vorn (Bild 2).

Neue oder unbestätigte Aufträge werden nach dem Prinzip eines „Kapazitätsfensters“ (Bucket) in noch freie Kapazitäten unter Berücksichtigung bereits bestätigter Aufträge eingeplant. Die Reihenfolgenplanung der Produktionsaufträge erfolgt im Rahmen der Feinplanung. Die Flexibilität in der Reihenfolgeplanung wird über Puffer in der Beziehung von Vorgängen untereinander und Produktionsstufen hergestellt. Dieser Schritt kann ebenfalls ressourcenspezifisch automatisiert per Optimierung und unter Berücksichtigung von Material, Kapazität und Werkzeugverfügbarkeit erfolgen. Daraus resultieren eine stabile Reihen-



Bild 2. Ablauf des stabilen Produktionsplans (Quelle: CONSILIO IT-Solutions GmbH)

folge und eine kapazitiv geglättete Produktion. Die Tage werden ausgelastet. Die stabile Produktionsplanung macht es auf diese Weise möglich, auch in der Bedarfsplanung eine konstante und somit verlässliche Kapazitätsauslastung zu erzeugen (Bild 3).

**Funktionen der stabilen Produktionsplanung**

Die stabile Produktionsplanung bietet im Detail folgende Funktionen und Vorteile: Lagerfertigungs-, Kundeneinzelfertigungs- (einschließlich Variantenkonfiguration) und Projektfertigungsprozesse sind möglich. Es lassen sich umsetzbare Produktionspläne erstellen, um Kundenanforderungen fristgemäß und unter Einhaltung der Qualitätsstandards zu erfüllen. Auftragsreihenfolge und Optimierung der Ressourcenauslastung verbessern sich, gleichzeitig wird der Bedarf an Ressourcen durch optimierte Produk-

tionsplanung inklusive Rüstop Optimierung und alternativer Maschinen gesenkt. Dabei werden Kapazitäts-, Material- und Werkzeugverfügbarkeiten sowie Personalqualifikationen in der Produktionsplanung und Feinplanung berücksichtigt. Des Weiteren stehen ausgereifte Planungsfunktionen, zum Beispiel die grafische Feinplattafel, Ressourcenplattafel, Sequenzplattafel und Planungssimulationen zur Verfügung. Dazu kommt der Alert-Monitor zur Identifizierung kritischer Terminalsituationen und zum Anstoßen von Anpassungen.

**PP/DS und stabile Produktionsplanung sind in das ERP integriert**

In der neuen SAP HANA Plattform sind die erweiterte Produktionsplanung (PP) und die Feinplanung (DS) in das ERP integriert. Das Material Requirement Planning (MRP) wird direkt über die erwei-

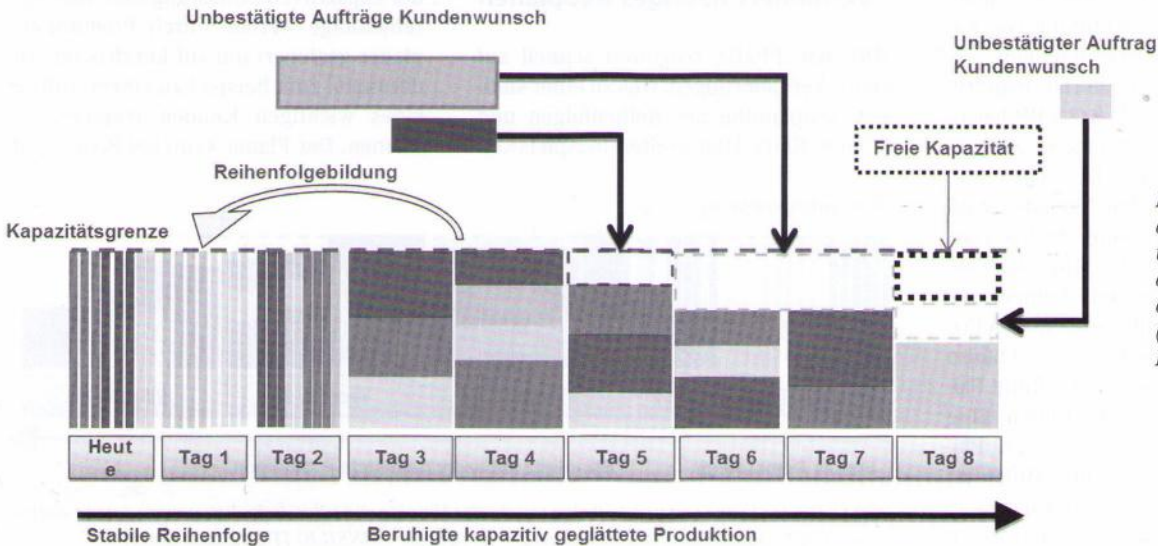


Bild 3. Im Rahmen der stabilen Produktionsplanung werden Produktionstage optimal ausgelastet (Quelle: CONSILIO IT-Solutions GmbH)

terten Planungsalgorithmen des PP-Teils ausgeführt. Der DS-Teil übernimmt währenddessen im Rahmen der Industrie 4.0 Architektur auch Funktionen der Automatisierung und kommuniziert mit den ME-Systemen und dem Shop Floor. Die Feinplanung reagiert somit auch auf Änderungen in der Maschinensteuerungsebene. Dank In-Memory Computing läuft der gesamte Planungsprozess deutlich schneller. Gleichzeitig stehen zusätzliche Funktionen zur Verfügung.

Die SAP HANA Produktions- und Feinplanung (PP/DS) mit der stabilen Produktionsplanung bringt weitere Vorteile: Im MRP-Ergebnis sind die Aufträge mittel- bis langfristig kapazitiv geglättet. Im Kurzfristbereich lautet das Ziel, eine stabile, machbare und optimierte Planung zu ermöglichen. Die Aufträge werden dabei manuell, automatisch über Heuristiken oder den Optimierer, den Kern der stabilen Produktionsplanung, sortiert.

**SAP PP/DS bietet u.a mehrstufige finite Produktionsplanung**

Das Add-on für das integrierte PP/DS plus der stabilen Produktionsplanung wird auf einem einzelnen Server bereitgestellt. In der Anwendung sind die SAP-APO-Prozesse (Advanced Planning and Optimization) für die Fein- und Produktionsplanung vereinfacht implementiert und harmonisieren mit den entsprechenden ERP-Prozessen. Die Bedarfsplanung im ERP (MRP) erfolgt grundsätzlich tagesgenau, im PP/DS sekundengenau. Das PP/DS mit der stabilen Produktionsplanung ermöglicht eine simultane Planung der Verfügbarkeit von Einsatzmaterialien und Kapazitäten, es unterstützt den Planer dabei, Mengen nur dann für die Produktion einzuplanen.

SAP PP/DS bietet neben einem machbaren Produktionsplan folgende Funktionen: eine mehrstufige Produktionsplanung, mehrstufige Auftragsbeziehungen, Heuristiken sowie Optimierer, finite und

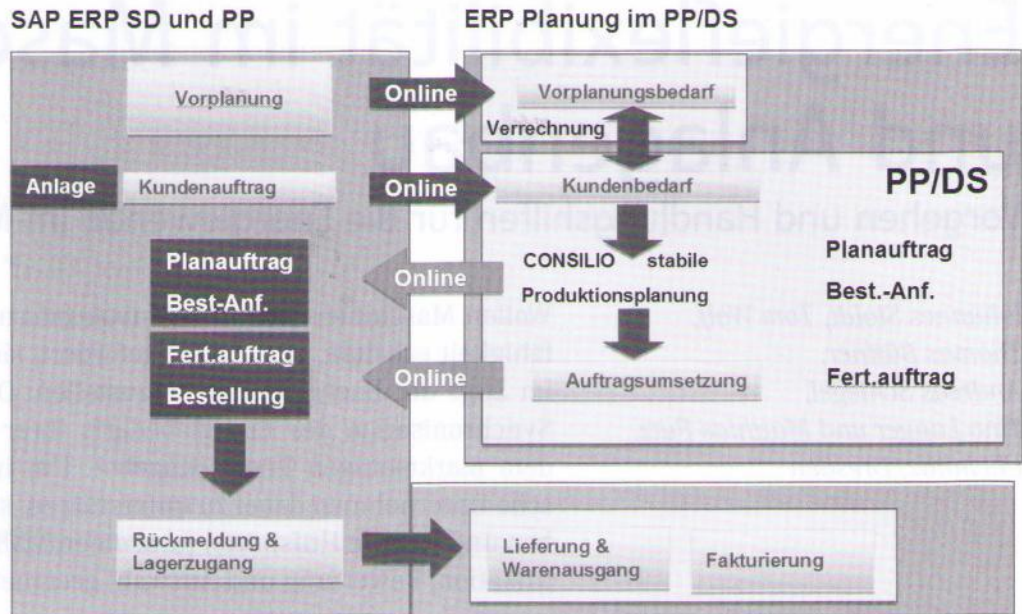


Bild 4. Produktionsplanung im ERP mit PP/DS (Quelle: CONSILIO IT-Solutions GmbH)

infinite Planung, Simulationsmöglichkeiten sowie den Alert Monitor. PP/DS unterstützt folgende Modelle: Make to Stock, Make to Order, Make to Order with Order BOM, Engineer to Order, Project Manufacturing und Flow Manufacturing. Drei Hauptvorteile zeichnen sich dabei ab: Man legt fest, wie, wann und wo Ressourcen und Materialien eingesetzt werden, um die angestrebten Produktionsziele zu erreichen. Außerdem ist eine Masterplanung für Materialien und Kapazitäten, die Ressourcenbelastung, möglich. Die Lieferterminbestätigung ist realistisch.

Wie in der herkömmlichen APO-PP/DS-Variante ist es auch im „embedded“ PP/DS plus der stabilen Produktionsplanung in SAP ERP möglich, den automatisierten Produktionsplanungsprozess aus mehreren Schritten aufzubauen. Das Ergebnis des Produktionsplanungslaufs ist ein Beschaffungsplan, in dem möglichst viele Rahmenbedingungen der Planung, wie zum Beispiel Kapazitätsengpässe oder Terminerfordernisse, berücksichtigt sind.

Nahezu alle in der Ursprungslösung, dem PP/DS in APO, erarbeiteten Lösungen sind im PP/DS plus stabiler Produktionsplanung on ERP realisierbar und können bei einer möglichen zukünftigen Umstellung auf SAP S/4 HANA übertragen werden.

**Der Autor dieses Beitrags**

Ralf Bernhard ist Consulting Director bei CONSILIO IT-Solutions GmbH in Walldorf. Nach einer kaufmännischen Ausbildung war er mehrere Jahre als MES Consultant in Großbritannien tätig. Darauf folgend studierte er Wirtschaftsinformatik in München mit dem Abschluss zum Diplom Betriebswirt (FH). Als zertifizierter SAP Consultant spezialisierte sich Herr Bernhard auf die Konzeption von Produktionsplanung und Steuerung in der diskreten Fertigungsindustrie und implementierte innovative Lösungen mit den SAP Produkten SCM PP/DS und ERP PP. Insbesondere liegt sein Schwerpunkt auf dem Design und der Implementierung von Planungs- und Steuerungskonzepten für den Shop Floor.

**Summary**

**Easing the Manufacture with Steady Sequences.** The manufacturing industry has to plan its production processes more and more flexibly and efficiently. In doing so, tools with classic succession planning reach their veriest limits. Instead of that users may use tools just like the Extended Production Planning PP/DS and the Consilio solution for stable production planning on PP/DS which are now integrated into the SAP HANA platform. The article presents procedures, functionalities and key benefits of the now integrated software tools.

**Bibliography**

DOI 10.3139/104.111877  
 ZWF 113 (2018) 3; page 121 - 123  
 © Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG  
 ISSN 0032-678X