

**BARC-Studie  
„Supply Chain Management“**

**Produktbeschreibung  
SAP AG - APO**

Stand Januar 2007



BUSINESS · APPLICATION · RESEARCH · CENTER

## Autoren

Christof Albert

Sebastian Klüpfel

Christian Fuchs

Christian Kaiser

BARC GmbH  
Wiesenweg 31  
D-97084 Würzburg  
Tel.: +49/931/88 06 51-0  
Fax: +49/931/88 06 51-28  
E-Mail: [info@barc.de](mailto:info@barc.de)



# Inhaltsverzeichnis

Autoren-----	2
<b>1. PRODUKTBESCHREIBUNGEN -----</b>	<b>4</b>
<b>1.1 SAP AG – APO-----</b>	<b>4</b>
1.1.1 Lösungsübersicht-----	5
1.1.2 Abgleich mit ERP-System-----	7
1.1.3 Funktionsweise der Planung-----	8
1.1.4 Ablauf einer ATP-/CTP-Prüfung-----	16
1.1.5 Grafische Oberfläche und Handling-----	17
1.1.6 Abdeckungsgrad der SCM-Matrix-----	19
1.1.7 Bewertung von SAP APO-----	22

## 1. Produktbeschreibungen

### 1.1 SAP AG – APO



<b>Firma:</b>	<b>SAP Deutschland AG &amp; Co. KG</b>
<b>Name der Lösung:</b>	<b>SAP Advanced Planning and Optimization (APO)</b>
<b>Adresse:</b>	SAP Deutschland AG & Co. KG Neurottstraße 15a 69190 Walldorf
<b>Internetadresse:</b>	<a href="http://www.sap.com">http://www.sap.com</a>
<b>Ansprechpartner:</b>	Kay Jeschke
<b>Funktion:</b>	Solution Sales Executive Purchasing & Logistics
✉ <b>eMail:</b>	<a href="mailto:kay.jeschke@sap.com">kay.jeschke@sap.com</a>
☎ <b>Telefon:</b>	+49 (0)40-22 707 282
<b>Mitarbeiter</b> ( <i>Deutschland / Welt</i> ):	4900 / 37.000
<b>Umsatz:</b>	8,5 Mrd. Euro
Seit wann existiert eine eigene Lösung für Supply Chain Management?	1998

<b>Lösungstyp:</b>	APS-System, komplette kollaborative SCM-Lösung
<b>Branchenausrichtung:</b>	Automotive, Consumer & Products, Chemie/Pharma, Aerospace & Defense, diskrete Fertigung
<b>Unterstützte Fertigungstypen:</b>	Make-to-Order, Engineer-to-Order, Make-to-Stock, Serienfertigung, Fließfertigung, Projektfertigung
<b>Anzahl der Installationen:</b>	> 1500
<b>Mitarbeiterzahl / Zahl der Arbeitsplätze:</b> (bei typischen Kunden)	k. A.
<b>Dienstleistungsspektrum:</b>	Beratung zur IT-Strategie, Projekt-, Change-Management, Implementierung, Entwicklung, Hosting, Finanzierung, Application Management
<b>Preis der Lösung (inkl. Implementierung):</b> („Standard-Installation“)	Abhängig vom Planungsumfang und Geschäftsprozess sowie z. B. der Anzahl der Ressourcen, Fertigungsstandorte, Kollaborationspartner, etc.
<b>Wie lautet Ihre Unternehmensphilosophie in einem Satz?</b>	
k. A.	

### 1.1.1 Lösungsübersicht

Die SAP AG wurde 1972 gegründet und hat sich bis heute zum weltweit größten Anbieter von Unternehmenssoftware entwickelt. Im Produktportfolio befinden sich neben dem ERP-System SAP R/3 Softwarelösungen für nahezu



BUSINESS · APPLICATION · RESEARCH · CENTER

alle unternehmensrelevanten Bereiche. Zwar ist die SAP AG in den letzten zehn Jahren um durchschnittlich 20 Prozent gewachsen, in Bezug auf große Unternehmen scheint der Markt für ERP-Systeme jedoch weitestgehend gesättigt. So sollen zukünftig innovative Produkte, wie bspw. Unternehmenssoftware auf Basis einer serviceorientierten Architektur (Enterprise Services Architecture), Add-On-Lösungen und eine stärkere Branchenfokussierung die hohen Wachstumsansprüche des Software-Unternehmens befriedigen. Des Weiteren bietet der immer stärker in Echtzeitsoftware investierende Mittelstand ein enormes Wachstumspotential.

Mit mySAP SCM stellt die SAP AG eine Lösung bereit, die die Verwaltung der gesamten Logistikkette ermöglicht und sich für alle Unternehmensgrößen eignet. Kernstück und gleichzeitig APS-Planungskomponente dieser SCM-Suite bildet der Advanced Planner & Optimizer (APO), der als eigenständiges Modul sowohl in die hauseigenen ERP-Systeme R/3 und mySAP ERP als auch in ERP-Systeme anderer Softwareanbieter integriert werden kann. Die Planung des APO basiert auf konfigurierbaren, speicherresidenten Algorithmen oder Heuristiken und teilt sich im Wesentlichen in folgende Komponenten:

- **Demand Planning (DP)**
- **Supply Network Planning & Deployment (SNP) inkl. Transport Load Builder (TLB)**
- **Production Planning & Detailed Scheduling (PP/DS)**
- **Transportation Planning & Vehicle Scheduling (TP/VS)**
- **Global Available-to-Promise (gATP)**

Jede dieser APO-Komponenten kann wiederum als Stand-Alone-Produkt oder integrierte Teilkomponente implementiert werden.

#### *Hardware- und Softwareanforderungen*

Alle mySAP-SCM-Lösungen beruhen auf einer Client/Server-Architektur, die sich aus einem Präsentations-Client, einem Anwendungsserver und einem Datenbankserver zusammensetzt. Alternativ zur Installation der Software auf jedem Client kann sowohl die Applikation und Datenbank als auch der Client zentral installiert werden. Für die Ausführung von SAP APO ist neben dieser Architektur außerdem SAP liveCache erforderlich. Diese speichergestützte Technologie gewährleistet die für APS-Systeme erforderliche Echtzeitfähigkeit. Hierzu hält der SAP liveCache große

Datenmengen im Hauptspeicher, erhöht somit die Planungsgeschwindigkeit und verringert die Anzahl der notwendigen Datenbankzugriffe. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Hardware- und Softwareanforderungen von SAP APO.

Tabelle 1: Systemanforderungen von SAP APO

<b>Serverplattform</b>	Diverse Linux, MS Windows, Unix
<b>Architektur</b>	Client/Server
<b>Betriebssystem</b>	Linux, Unix, MS Windows-Betriebssysteme
<b>Hardware</b>	Abhängig von der Unternehmensgröße
<b>Festplattenkapazität</b>	
<b>Arbeitsspeicher</b>	
<b>Datenbank</b>	u. a. Oracle, MAX DB, IBM DB2, Microsoft SQL
<b>Programmiersprache</b>	ABAP, Java, C

### 1.1.2 Abgleich mit ERP-System

Die Integration des APO in R/3 erfolgt problemlos über ein spezielles Plug-In, welches integraler Bestandteil von R/3 ist. Im Gegensatz dazu erfolgt der Abgleich zwischen APO und Nicht-SAP-Systemen über eine spezielle Middleware-Komponente, die SAP Exchange Infrastructure (XI). XI ist Bestandteil des SAP Netweavers, einer serviceorientierten Integrationsplattform, und läuft teilweise in der ABAP- und J2EE-Laufzeitumgebung. Die Datenübermittlung erfolgt aus technischer Sicht mittels zeichenbasierter Protokolle (HTTP, HTTPS, FTP). Im Vergleich zu proprietären SAP-Austauschformaten wie IDoc (Intermediate Document) oder RFC (Remote Function Call) sind die intern zu verarbeitenden Nachrichten in dem offenen Kommunikationsstandard XML (Extensible Markup Language) formuliert. Die jeweiligen Schnittstellen haben die Aufgabe, jeweils nur die Stamm- und Bewegungsdaten aus dem ERP-System zu extrahieren, die für den individuellen Planungsprozess erforderlich sind. Nach erfolgreicher Planung des APO werden die Ergebnisse wieder an das ausführende System rückübermittelt.

### 1.1.3 Funktionsweise der Planung

Ausgangspunkt des Planungsprozesses mit dem SAP APO ist in der Regel die Absatzplanung, um möglichst zuverlässige Bedarfsprognosen zu erhalten. Diese Funktion erfüllt in APO das **Demand Planning (DP)**, welches mit variablen Zeithorizonten, meistens innerhalb von 12-24 Monaten, unternehmensübergreifende Prognosen durchführt.

Im APO DP gibt es mehrere Möglichkeiten, eine Absatzplanung zu erstellen. Bei der statistischen Prognose werden historische Daten, z. B. aus dem Business Warehouse (BW), importiert und in mehrdimensionalen Datenwürfeln abgelegt, um diese mit verschiedenen OLAP-Techniken (Online Analytical Processing) aufbereiten zu können. Diese historischen Daten können anschließend mit aktuellen Daten (z. B. Kundenaufträgen) aus den operativen Systemen verrechnet werden. Eine andere Möglichkeit zur Erstellung eines Absatzplans ist der Kollaborative Forecast (Collaborative Forecast). Hierbei wird der Absatzplan im Zusammenspiel von Kunden und Vertriebsmitarbeitern über eine Web-basierte Oberfläche ermittelt.

Des Weiteren wird der Planungsprozess durch Kausalanalysen, Promotionen und Lebenszyklenverwaltung sowie weitere Funktionen und Werkzeuge, wie z. B. einen Makrogenerator, umfangreich vom System unterstützt. Ziel ist es, aus möglichst vielen verschiedenen Quellen, einen finalen Absatzplan zu generieren.

Die Absatzplanung erfolgt somit zunächst vollständig ohne Restriktionen. Aus diesem Grund wird der im Vertrieb erstellte Absatzplan zusätzlich einer Constraint-basierten Planung im APO SNP unterzogen, dessen Ergebnis (Constraint Forecast) mit dem finalen zu einem machbaren Absatzplan abgeglichen werden kann. Durch diese Vorgehensweise und eine ausgiebige Benutzerverwaltung mit Zugriffsrechten werden Kompetenzüberschreitungen der beteiligten Mitarbeiter verhindert. Schon in dieser Phase des Planungsprozesses weist der in Kapitel 1.1.5 beschriebene Alert Monitor den Anwender auf mögliche Planungsprobleme hin, zu deren Behebung sich der Anwender verschiedener Sichten sowie der Erstellung unterschiedlicher Szenarien mittels Simulationen bedienen kann. Im DP Planning Book erhält der Planer eine Übersicht der Absatzplanungsergebnisse und kann ggf. Änderungen interaktiv vornehmen (vgl. Abbildung 1).

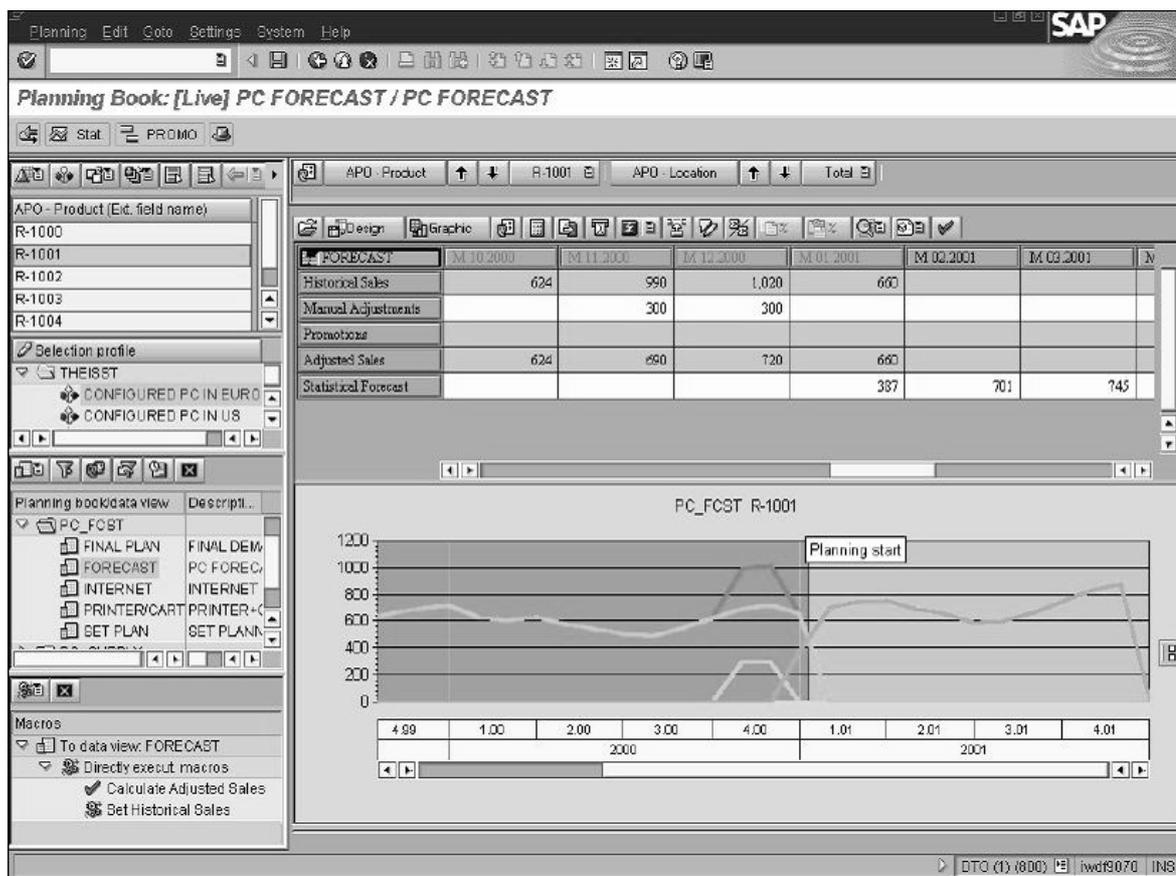


Abbildung 1: DP Planning Book

Auf das Demand Planning folgt das **Supply Network Planning & Deployment (SNP)**, in dem überwiegend Planungen im taktischen Zeithorizont von 6-9 Monaten auf Tagesbasis vorgenommen werden. Planungsbasis bildet die Aggregation des Gesamt-Forecasts aus dem DP und den aktuell eingehenden Kundenaufträgen aller Lokationen der Supply Chain. Davon ausgehend führt das SNP eine werksübergreifende Grobplanung durch und generiert einen kurz- bis mittelfristigen, zulässigen Plan zur Deckung der Gesamtabatzmenge. Dabei werden sowohl Transportprozesse zwischen zwei Standorten als auch die zu produzierenden und zu beschaffenden Mengen berücksichtigt. Je nach Anforderung können verschiedene Lösungsverfahren (Heuristik, Optimierung, Capable-to-Match) und Constraints ausgewählt werden. Auf welches Verfahren die Wahl des Planers fällt, hängt davon ab, ob die Informationen bzgl. des Kapazitätsangebots und deren manuelle Anpassung zu ausreichend guten Ergebnissen führen oder eine finite Planung unumgänglich ist.

Für den ersten Fall sollte der Einsatz einer Heuristik auf Basis empirischer Erfahrungen genügen. Da Heuristiken gegen infinite Ressourcen planen, muss eine anschließende Kapazitätsprüfung Aufschluss über mögliche

Überlasten geben. Tritt ein Kapazitätsproblem auf, wird der Planer durch einen Alert informiert und kann eine manuelle bzw. automatische Kapazitätsnivellierung vornehmen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, Simulationen durchzuführen, um bspw. durch eine veränderte Bedarfspriorisierung die bestehende Überlast auszugleichen. Ist das Ergebnis einer Simulation zufriedenstellend oder die Anzahl der Terminüberschreitung minimiert worden, kann der simulativ ermittelte Produktionsplan in den aktiven Plan übernommen werden.

Neben der Heuristik bietet SNP lineare Optimierungsverfahren für die Planung gegen begrenzte Ressourcen. Zur Definition des Optimierungsziels können verschiedene Kostenarten (Transport-, Lager-, Handling-, Produktions- und Strafkosten) kombiniert und prozentual gewichtet werden. Vor dem Start des Planungslaufs müssen außerdem die zu berücksichtigenden Restriktionen definiert werden. So können die Algorithmen je nach Einstellungen gegen Materialverfügbarkeit und Ressourcenkapazität (Mensch, Maschine, Werkzeug) oder auch zusätzlich gegen organisatorische oder infrastrukturelle Restriktionen planen und ein zulässiges Ergebnis ermitteln. Nach dem Start des Optimierungslaufs versucht das SNP, die betrachteten Kosten unter Berücksichtigung der vordefinierten Restriktionen so lange zu minimieren, bis eine vorgegebene Zeitdauer überschritten ist. Auf diese Weise kann mit einem gegenüber der Heuristik erhöhten Rechenaufwand auf direktem Weg ein kapazitativ machbarer Plan ermittelt werden.

Im Bereich der verschiedenen Lösungsverfahren im SNP nimmt die Capable-to-Match-Funktion (CTM) eine Sonderstellung ein. Diese führt einen Abgleich zwischen Kundenbedarfen und Prognosen sowie einem Satz kategorisierter Bestände durch. Dahingehend prüft CTM, inwieweit bestimmte Aufträge unter Berücksichtigung von Produktionskapazitäten und Transportmöglichkeiten durch aktuelle Bestände an fertigen und halbfertigen Produkten erfüllt werden können. Diese Funktion ist vor allem in der Halbleiterindustrie von Bedeutung, da die Fertigung eines Produktes erst dann angestoßen wird, wenn deren Bedarf, zumindest zu einem gewissen Anteil, durch aktuelle Bestände gedeckt werden kann.

Die Anzeige der Planungsergebnisse erfolgt im SNP Planning Book, dessen Aufbau sich von dem des DP Planning Books nur geringfügig unterscheidet (vgl. Abbildung 1). Über die Kapazitätssicht des SNP Planning Books erhält der Anwender in Form von Balkendiagrammen eine Sicht über die Kapazitätsauslastung einzelner Arbeitsplätze. Manuelle Änderungen im Sinne einer interaktiven Kapazitätsanpassung sind für den kurzfristigen Zeithorizont blockiert, da Anpassungen in diesem Bereich der Feinplanung

obliegen. Für den im Rahmen des SNP beplanten Zeithorizont kann jedoch bei Kapazitätsproblemen ein manueller Eingriff oder ein Capacity Leveling erfolgen. Dieses versucht die Überlast eines Arbeitsplatzes, unter Berücksichtigung der Materialverfügbarkeit oder anderer Faktoren, automatisch zu minimieren.

Ergebnis des SNP ist somit ein machbarer Grobplan, indem die Entscheidung über den Weg durch das logistische Netz getroffen und die Erfüllung der Bedarfe durch alle beteiligten Werke geplant wird. So legt das SNP implizit fest, durch welche Werke und Distributionszentren die Bedarfe der einzelnen Vertriebsstellen gedeckt werden sollen. Bei Unternehmen mit lediglich einer logistischen Kette, geringen Datenmenge oder nur kurzfristigem Planungshorizont kann ggf. ohne SNP direkt zur Feinplanung übergegangen werden.

Die **Deployment**-Funktion innerhalb des SNP ermittelt anschließend, wann und wie die gefertigten Bestände an Distributionszentren, Kunden oder Vendor Managed Inventory (VMI)-Kunden geliefert werden sollen. So deckt SAP APO auch die Beplanung des Kunden im Sinne des VMI-Konzeptes ab, wobei die relevanten Händlerdaten in der Regel via EDI übertragen werden.

Der **Transport Load Builder (TLB)** dient vor allem dazu, anhand der Ergebnisse des Deployment-Laufs die maximale Kapazitätsauslastung der eingesetzten Transportmittel sicherzustellen sowie Leerfahrten zu vermeiden und dadurch anfallende Transportkosten zu minimieren.

Die kurzfristige Feinplanung mit dem SAP APO erfolgt im **Production Planning & Detailed Scheduling (PP/DS)**. Abbildung 2 zeigt den generischen Planungsprozess des PP/DS sowie dessen Zusammenspiel mit den übrigen APO-Modulen.

Als ersten Schritt gleicht das PP/DS zunächst das Gesamtangebot mit dem Bedarf ab. Dabei werden Kundenaufträge, Planprimärbedarfe, Bestände und Rahmenbedingungen wie Maschinenkapazität und Komponentenverfügbarkeit berücksichtigt. Für eine konsistente Datenbasis sorgen die Ergebnisse des DP und SNP sowie der in Echtzeit durchgeführte Datenabgleich mit dem ausführenden ERP-System. Das PP/DS kann wie das SNP auf unterschiedlichen Heuristiken und Optimierungsverfahren beruhen und erfolgt hauptspeicherresident unter simultaner Berücksichtigung von Material und begrenzten Kapazitäten sowie weiterer Ressourcen (z. B. Werkzeuge). Des Weiteren unterstützt das PP/DS eine detaillierte Planung der zu beschaffenden Losgrößen und die Bestimmung der Auftragsreihenfolge, was vor allem für Prozess- oder Serienfertiger von Bedeutung ist. Letztere kann auf Basis einer Rüstmatrix erfolgen, wobei

auch eine prozentuale Gewichtung von z. B. Rüstkosten und Termintreue möglich und in Spezialfällen sinnvoll ist.

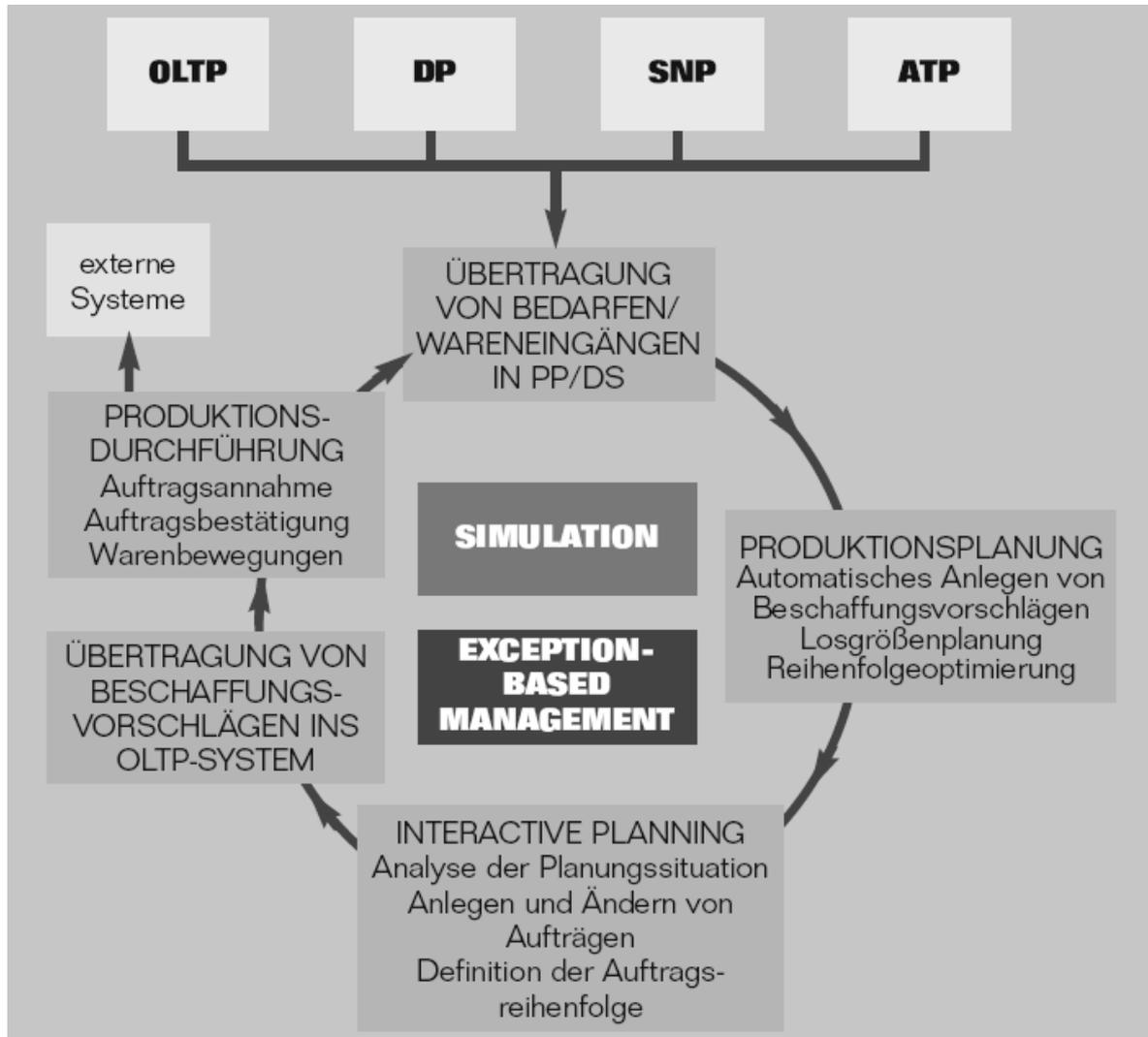


Abbildung 2: Generischer Planungsprozess mit PP/DS

Für die exakte Terminierung der Bedarfe im Rahmen der Feinplanung wird die Materialbedarfsplanung in der Regel über die Rückwärtsterminierung vom WVT aus durchgeführt und zielt auf die Minimierung der Lagerkosten ab. Zur Kapazitätsplanung, mit dem Ziel effizienter Engpassressourcennutzung und Reihenfolgeplanung, werden anschließend mittels Vorwärtsterminierung die exakten Auftragstermine bestimmt. Neben den beiden Planungsrichtungen können auch Prioritäten oder finite Planungsmodi, wie bspw. „Lücke suchen“ oder „Vorgang einrütteln“, verwendet werden.

Ziel des PP/DS ist somit die kurzfristige detaillierte Terminierung aller Aufträge und damit die Erstellung eines Produktionsplanes, der zur Ausführung an die Produktion weitergegeben werden kann. Gleichzeitig sollte der Plan flexibel genug bleiben, um sich kurzfristig ändernden Bedürfnissen anpassen zu können. Hierzu stehen dem Planer im PP/DS neben der bereits erwähnten Rüstkostenberücksichtigung bei der Reihenfolgeplanung weitere Werkzeuge zur Verfügung.

So ermöglicht der integrierte Vorplanungsverbrauch, dass Planprimärbedarfe von anderen Auftragsarten, z. B. Kundenaufträgen, verbraucht werden. Dies verhindert eine Duplizierung der Bedarfe im System, falls für ein Produkt sowohl ein Vorplanungsbedarf als auch ein Kundenauftragsbedarf vorhanden ist.

Das so genannte Pegging generiert ein Auftragsnetz über alle Fertigungsstufen der gesamten Logistikkette. Dabei wird ein dynamischer Abgleich zwischen Angebot und Bedarf durchgeführt, indem das System den Bedarfen jederzeit die entsprechenden Zugangelemente zuordnet und daraus eine Pegging-Struktur bildet. Auf diese Weise können Unterdeckungsprobleme unverzüglich vom System erkannt und gemeldet werden.

Des Weiteren bietet das PP/DS eine Reihe von Simulationsmöglichkeiten, mit deren Hilfe z. B. die Einführung neuer Produkte oder verschiedene Absatzsituationen simuliert werden können. Unter Verwendung unterschiedlicher Lösungsverfahren sowie interaktiver Planung werden so mehrere Szenarien erstellt, die bspw. in Bezug auf Reihenfolge oder Ressourcenbeanspruchung differieren, ohne die Daten der Planversion zu ändern. Mit dem Plan Monitor können die verschiedenen Simulationsversionen sowohl grafisch in Form von Diagrammen als auch tabellarisch anhand von Leistungskennzahlen miteinander verglichen werden, um den Planer bei der Wahl des Szenarios, das ins operative System übernommen werden soll, zu unterstützen.

Die Visualisierung und interaktive Steuerung innerhalb des PP/DS erfolgt ausgehend von der Produktplantafel (Product Planning Table) über verschiedene Sichten, z. B. die Produktsicht (Product View) oder die Feinplanungstafel (Detailed Scheduling Planning Board).

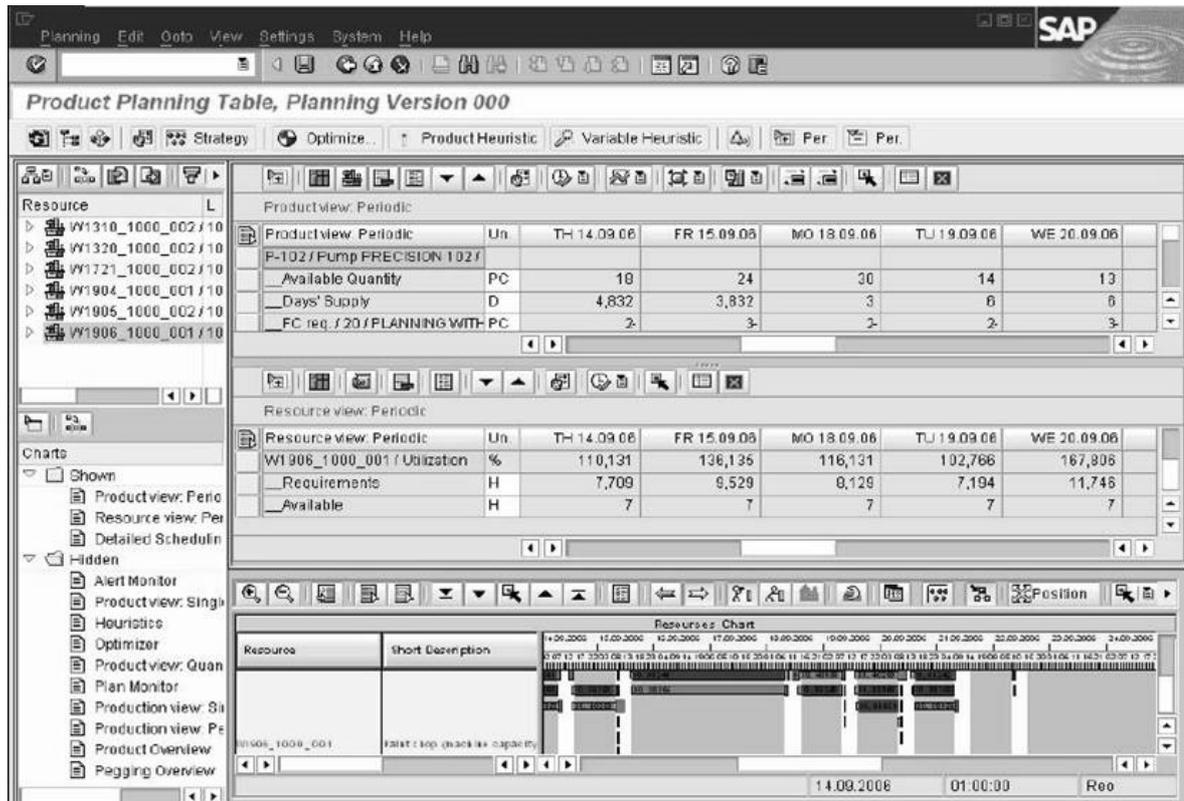


Abbildung 3: Produktplantagefel (Product Planning Table)

Der Planer kann per Filterfunktion die für ihn relevanten Produkte bzw. Ressourcen auswählen und sich periodisch anzeigen lassen und seinen Wünschen entsprechend eingreifen (vgl. Abbildung 3). Neben der manuellen Anpassung der Ressourcen erleichtern Shortcuts am oberen Bildschirmrand den Zugriff auf automatische Lösungsverfahren. Die Produktplantagefel ist vor allem für Serienfertiger geeignet, da mit ihr Materialien und Kapazitäten auf den Produktionslinien/Ressourcen parallel geplant werden können. Über die Produktsicht kann sich der Planer einen detaillierten Überblick bzgl. der Auftragsstruktur verschaffen und ggf. per Drill-Down/Up-Funktion interaktiv eingreifen.

Die Feinplanungstafel ist eine benutzerfreundliche, grafische Oberfläche, in der Aufträge und Vorgänge via Drag & Drop umgeplant werden können (vgl. Abbildung 4). Die Darstellung der Produkte und Ressourcen erfolgt untereinander in Form von Gantt-Diagrammen, wobei farbliche Markierungen die Zuordnung zwischen Produkt und Ressource hervorheben. Über die Anzeige eines Kapazitätsprofils können Über- bzw. Unterlastprobleme erkannt und mittels unterschiedlicher Werkzeuge behoben werden. Neben der Ausführung einer Heuristik bietet vor allem die Optimierung umfangreiche Einstellungsmöglichkeiten. So kann der Planer

vorab festlegen, ob der ausgewählte Algorithmus neben einer Kriteriengewichtung z. B. Transport- oder Verspätungskosten, fixierte Aktivitäten, Wiederbeschaffungszeiten oder andere Strategien berücksichtigen soll. Abbruchkriterium ist wiederum eine bestimmte zeitliche Vorgabe, wobei das PP/DS im Unterschied zur Optimierung im SNP während des Planungslaufes die Erfüllung der vorkonfigurierten Kriterien und somit die Verbesserung der Güte der Planung im Zeitablauf per Diagramm aufzeigt. Die Ergebnisse sowie anfallende Kosten können anschließend im Plan Monitor anhand von Leistungskennzahlen analysiert und verglichen werden.

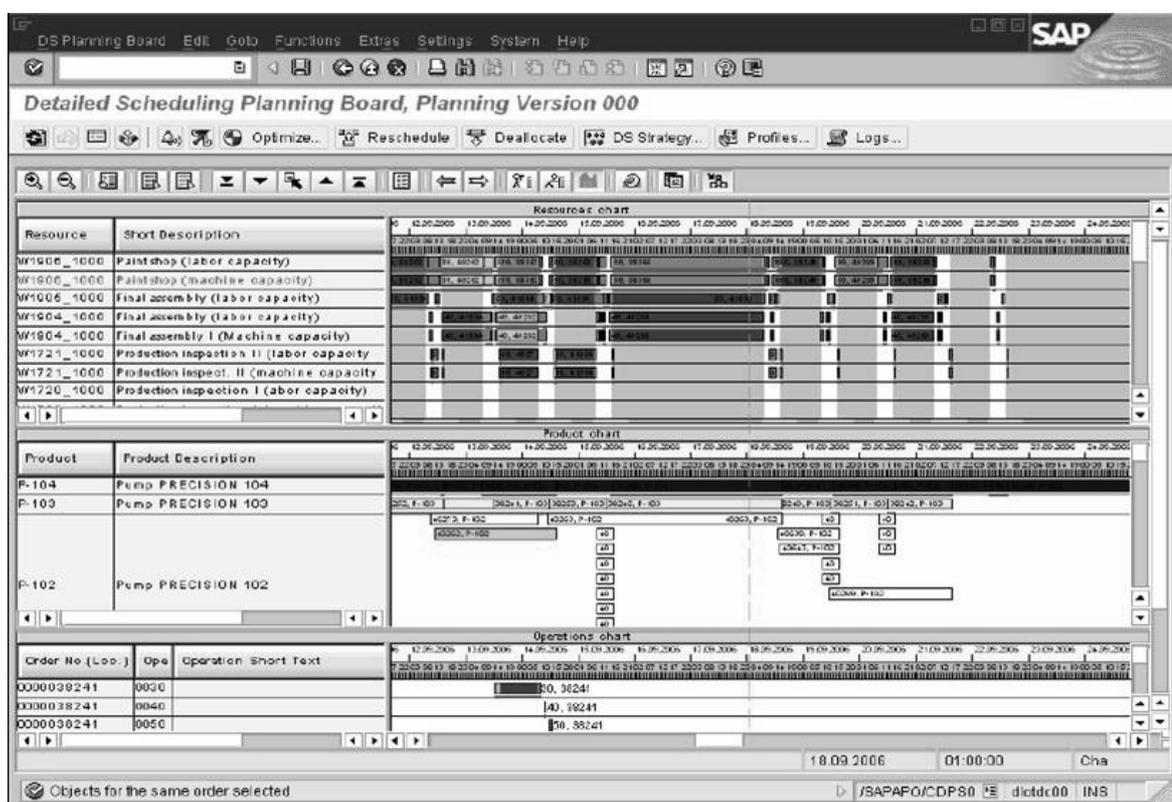


Abbildung 4: Feinplanungstafel (Detailed Scheduling Planning Board)

Alternativ zur automatischen Planung innerhalb des PP/DS können manuelle Aufträge im Gantt-Diagramm der Feinplanungstafel auch manuell verschoben werden. Dabei werden alle Ressourcen vor- und nachgelagerter Aktivitäten berücksichtigt. Falls sich der manuelle Eingriff nicht mit den vom System vorgegebenen Restriktionen vereinbaren lässt, springt der Auftrag bzw. die Aktivität wieder an seine/ihre Ausgangsposition zurück und signalisiert dem Planer auf diese Weise einen Planungskonflikt.

### 1.1.4 Ablauf einer ATP-/CTP-Prüfung

Zur kurzfristigen Lieferterminezusage verfügt SAP APO grundsätzlich über drei unterschiedliche Prüfungsmechanismen:

- Global Available-to-Promise (gATP)
- Multi-Level ATP
- Capable-to-Promise

Geht ein Kundenauftrag ein, kann die gATP-Prüfung durch Eingabe des genauen Lieferdatums- und der -menge angestoßen werden und gibt entweder eine Bestätigung des Termins oder eine bis dahin lieferbare Menge zurück. Dabei wird zunächst geprüft, ob der Bedarf durch interne Bestände gedeckt werden kann. Ist dies nicht der Fall, sucht das System unter Verwendung regelbasierter Selektionskriterien nach Ersatz in Form alternativer Produkte. Fällt diese Prüfung ebenfalls negativ aus, werden im Sinne einer globalen Verfügbarkeitsprüfung Materialien und zulässige Substitutionsvarianten aller Werke der Supply Chain in Betracht gezogen. Ist auch nach diesen Schritten keine Bestätigung des WVT möglich, muss der Anwender ggf. über den Umweg der Simulation eine machbare Lösung finden.

Das Multi-Level ATP basiert auf der gATP-Prüfung, greift aber zusätzlich auf Funktionen des PP/DS zurück. Es ist vor allem für Branchen von Bedeutung, bei denen ein Produkt aus mehreren Komponenten besteht und die Produktionskapazität keinen Engpass darstellt. In diesem Fall hängt die Verfügbarkeit des Endproduktes von der Verfügbarkeit der einzelnen Komponenten ab. Deshalb werden nach Auflösung der relevanten Stücklisten zunächst simulativ Planaufträge für alle verwendeten Komponenten generiert. Daraus leitet das System die Bedarfstermine der einzelnen Komponenten ab und führt auf deren Basis eine gATP-Prüfung durch.

Auch die CTP-Prüfung greift sowohl auf Funktionen der werksübergreifenden Verfügbarkeitsprüfung (gATP) als auch des PP/DS zurück und ermittelt auf Grundlage der Ergebnisse einer erfolgreichen gATP-Prüfung, unter zusätzlicher Berücksichtigung von Kapazitäten, ein zulässiges Verfügbarkeitsdatum. Dabei werden mittels Rückwärts- und anschließender Vorwärtsterminierung Kapazitätslücken im Auftragsnetz gesucht, die für die Fertigung des gewünschten Bedarfs ausreichen. Ein Kundenauftrag kann nur dann angenommen werden, wenn alle erforderlichen Ressourcen und



BUSINESS · APPLICATION · RESEARCH · CENTER

überprüften Komponenten verfügbar sind oder zumindest beschafft werden können.

Die verschiedenen Prüfungsmechanismen des APO können beliebig miteinander kombiniert werden. Ist die Planungsaufgabe z. B. aufgrund vieler Ressourcen, mehrstufiger Komponentenebenen und begrenzter Kapazitäten sehr komplex, kann sich die Dauer der Prüfung erhöhen. Damit steigt auch das Überlastrisiko, weil Kapazitäten einer parallel laufenden Verfügbarkeitsprüfung möglicherweise doppelt verplant werden.

Die einzelnen Prüfungsfunktionen laufen Hauptspeicherresident im liveCache und greifen zur Wahrung der geforderten Echtzeitfähigkeit auf zeitnahe Transaktionsdaten des zugrunde liegenden Ausführungssystems zurück. Neben dem manuellen Anstoßen der Prüfungen können diese auch direkt bei Auftragseingabe automatisch ausgelöst werden. Im Falle einer erfolgreichen Verfügbarkeitsprüfung werden Bestellungen gebildet sowie Fertigungsaufträge unter Losgrößenaspekten erstellt und eingeplant.

### **1.1.5 Grafische Oberfläche und Handling**

Für die verschiedenen Funktionen des SAP APO lassen sich grundsätzlich zwei Darstellungsformen unterscheiden. So erfolgt die Konfiguration von Einstellungen sowie die Eingabe und Änderung von Datensätzen durch übereinandergelegte Datenblätter, zwischen denen bequem per Reiter gewechselt werden kann. Für die Steuerung und Planung der Supply Chain wird hingegen die Mehrfenstertechnologie verwendet. Das gleichzeitige Öffnen mehrerer Fenster, die je nach Anforderung auf der Oberfläche angeordnet werden können, kann dabei jedoch gelegentlich zu Lasten der Übersichtlichkeit gehen. Die Darstellungsformen innerhalb der Fenster reichen von Datenblättern und Baumstrukturen bis zur grafischen, strukturierten Darstellung der Supply Chain mittels Landkarten. Die verschiedenen Ansichten und Maskenanpassungen können benutzerspezifisch gespeichert werden, wobei Shortcuts am oberen Bildschirmrand den Zugriff auf alle relevanten Planungsfunktionen erleichtern.

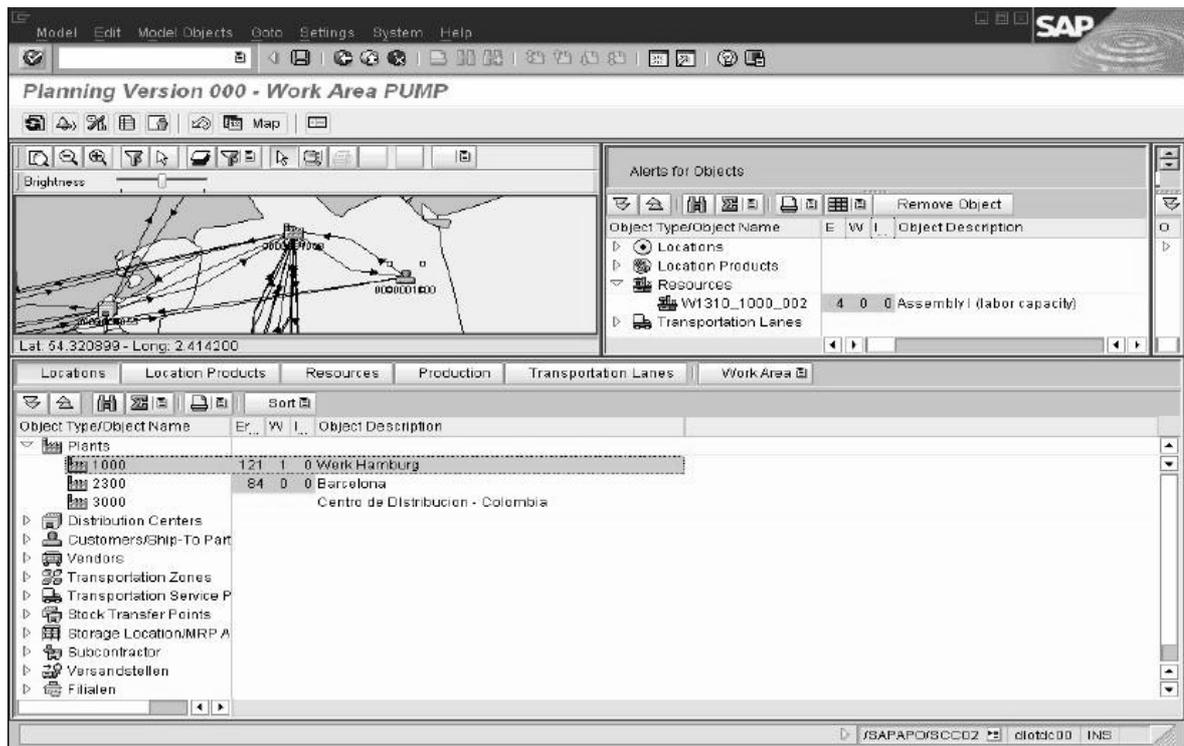


Abbildung 5: Supply Chain Cockpit

Für die gute Bewertung des Handlings im APO ist vor allem das Supply Chain Cockpit (SCC) verantwortlich. Das SCC ist eine Instrumententafel zum Modellieren, Verwalten und Kontrollieren sämtlicher Glieder der logistischen Kette und stellt für den Planer die zentrale Instanz und somit den Einstiegspunkt in den APO dar, von wo aus er alle Planungsebenen überblicken kann. Die intuitive Benutzeroberfläche des SCC setzt sich aus einer grafischen Darstellung der Supply Chain (links oben) und deren nach Elementen (Standorte, Produkte, Ressourcen) gegliederten Auflistung (unten) zusammen (vgl. Abbildung 5). Eine per Drag & Drop konfigurierbare Shortcut-Leiste ermöglicht den direkten Zugriff auf die APO-Planungsmodule (DP, SNP, PP/DS, ATP). Für die realitätsnahe Darstellung der Supply Chain sorgt der Supply Chain Engineer (SCE). Dieser verknüpft alle relevanten Stammdaten (Stücklisten, Arbeitspläne, Produkte, Ressourcen, Standorte, Transportbeziehungen) zu einem so genannten Produkt-Prozess-Modell (PPM), mithilfe dessen sich die komplette Fertigungsstruktur übersichtlich abbilden lässt. Jedes Fenster kann den Planer in Form von Alerts auf mögliche Planungsprobleme hinweisen, woraufhin dieser bis ins Detail des Problems navigieren kann. In diesem Zusammenhang bietet der Alert Monitor – eine weitere Kernfunktion des SCC – wichtige Unterstützung für das Ausnahmenmanagement. Die Oberfläche des Alert Monitors gliedert sich generell in zwei Bereiche. In der oberen Bildschirmhälfte werden alle

problembehafteten Prozesse angezeigt, während in der unteren Hälfte eine detaillierte Sicht auf die jeweils selektierten Alerts erfolgt (vgl. Abbildung 6).

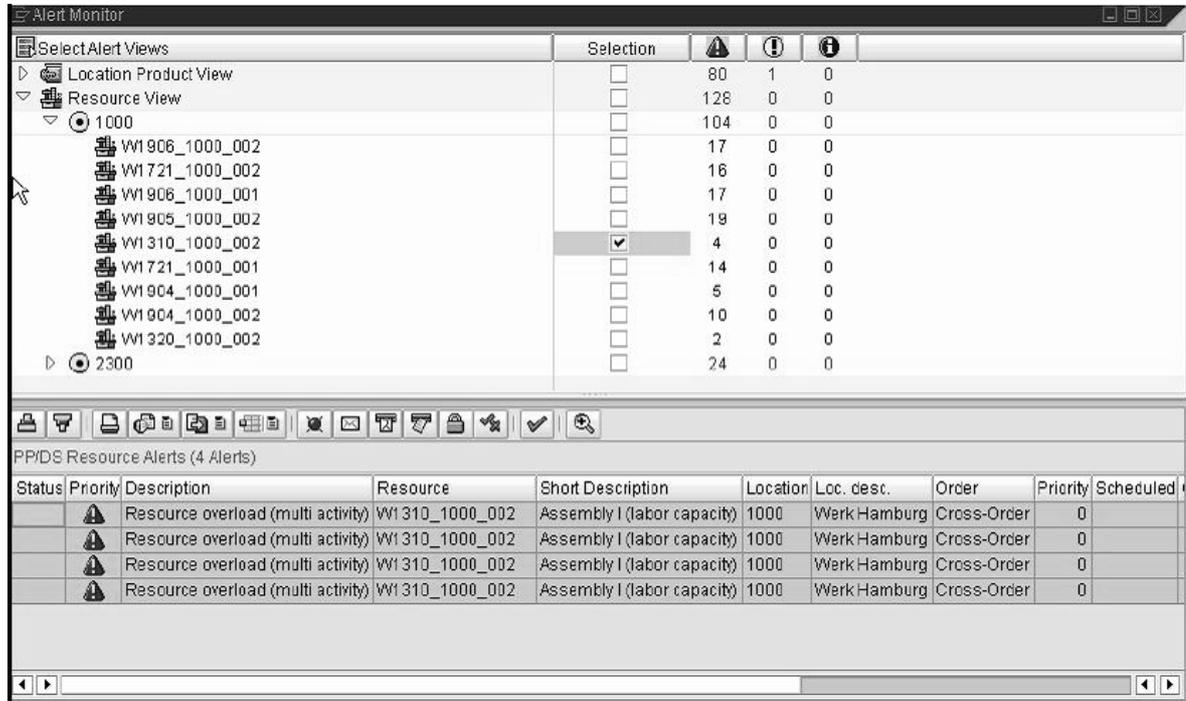
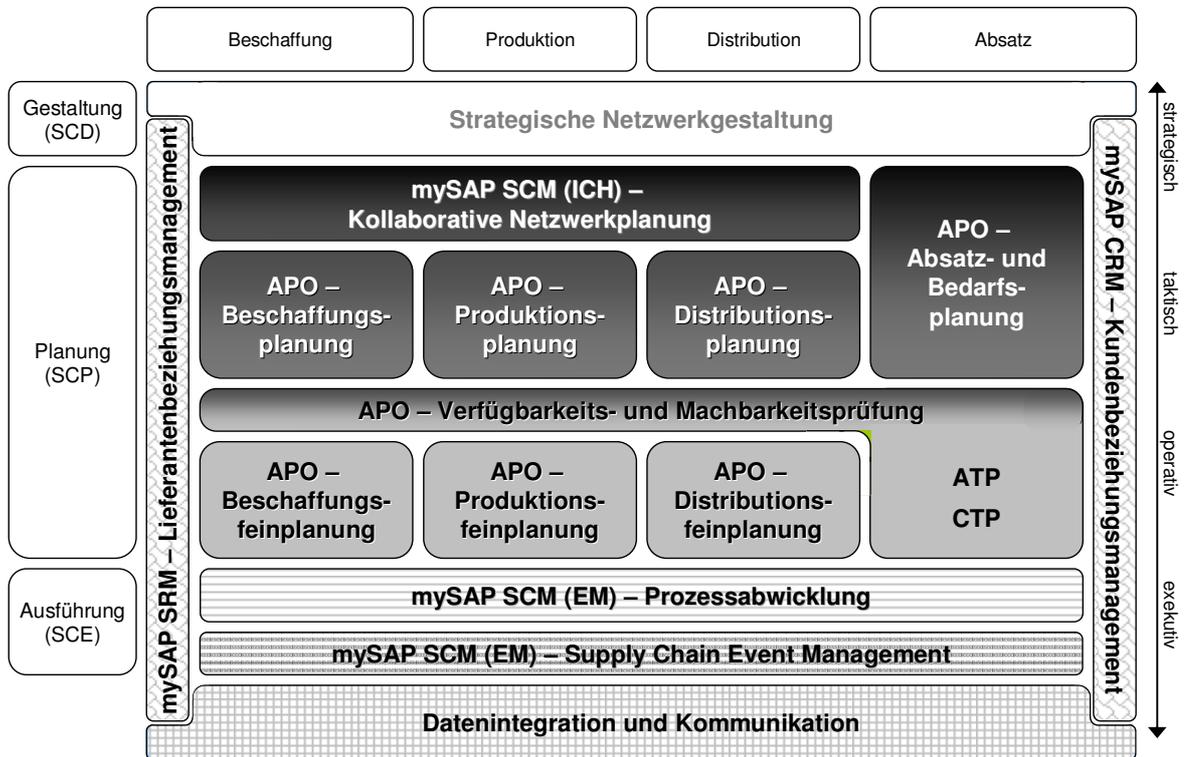


Abbildung 6: Alert Monitor

Neben der Anzeige der Meldungen im eigenständigen Modul des Alert Monitors können diese auch in den jeweiligen Planungsfunktionen integriert angezeigt werden (vgl. Abbildung 5). In jedem Fall verweist der Alert per Drill-Down/Up-Funktion auf das jeweilige Planungsproblem und ermöglicht dem Planer somit ein schnelles Reagieren auf kritische Situationen.

### 1.1.6 Abdeckungsgrad der SCM-Matrix

Abbildung 7 zeigt die Abdeckung der SCM-Matrix durch SAP APO sowie weiterer Lösungen der mySAP SCM-Suite. In Verbindung mit den vollständig integrierbaren Modulen mySAP CRM und mySAP SRM ist eine nahezu ganzheitliche Abdeckung aller SCM-Bereiche möglich.

Abbildung 7: Abdeckungsgrad der SCM-Matrix durch SAP APO <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zur grafischen Darstellung: Hervorgehobene Bereiche der SCM-Matrix werden von der untersuchten Lösung abgedeckt. Weiß hinterlegte Bereiche mit hellgrauer Schrift sind mit Produkten des jeweiligen Anbieters nicht abbildbar, während für weiß hinterlegte Bereiche mit schwarzer Schrift zusätzliche Software mit den entsprechenden Funktionalitäten angeboten wird.

Mit mySAP SCM 5.0 stellt die SAP AG eine Komplettlösung bereit, die ein großes Spektrum des Logistikprozesses einschließlich Planung, Ausführung, Koordination und unternehmensübergreifender Zusammenarbeit abdeckt. Kernstück der Lösung bildet der SAP APO und der SAP Event Manager (EM) sowie der SAP Inventory Collaboration Hub (ICH).

Während der APO die meisten Planungsaufgaben übernimmt, wird ICH zur Kollaboration mit den Zulieferern und Kunden eingesetzt. So unterstützt ICH durchgängige Supplier Managed Inventory (SMI)-Prozesse, indem Zulieferer über eine komplett Web-basierte Benutzeroberfläche Einblick in den Lagerbestand sowie laufende Bedarfe der Hersteller erhalten (vgl. Abbildung 8). Des Weiteren liefert ICH zusätzliche Unterstützung für die im

APO gesteuerten VMI-Prozesse, die im Gegensatz zu SMI die Kollaboration mit den Kunden betreffen.

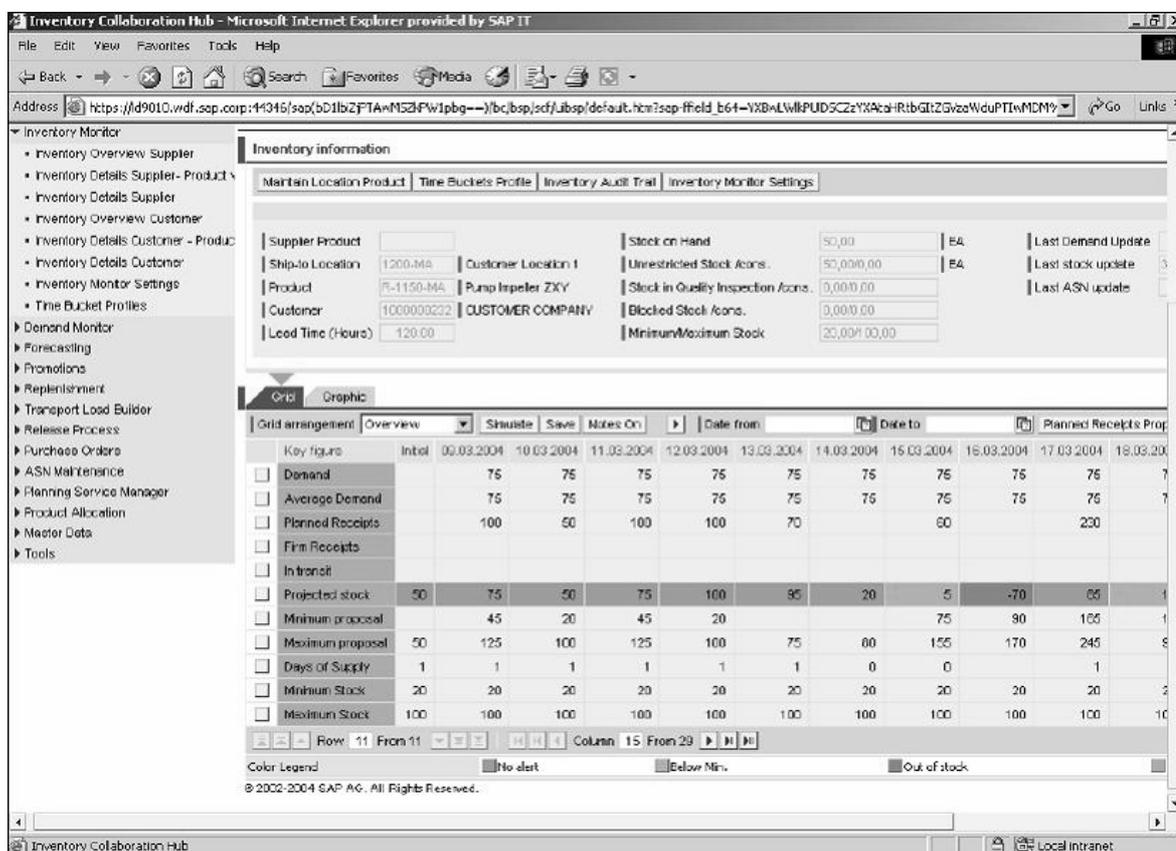


Abbildung 8: Web-basierte Benutzeroberfläche des SAP ICH

Der SAP EM stellt innerhalb der mySAP SCM-Suite die Schnittstelle zwischen Ausführung und Planung dar. Seine Funktionen reichen von der Überwachung der Ereignisse über die Benachrichtigung aller Beteiligten bis hin zur Ausnahmebearbeitung bei Störungsfällen innerhalb der Supply Chain.

Neben dem ICH und EM gehören außerdem das Forecasting & Replenishment sowie das Extended-Warehouse-Management-Modul zum erweiterten Funktionsumfang der Suite. Die einzelnen Komponenten sind sowohl komplett in andere Softwareprodukte integrierbar, können aber auch einzeln als Stand-Alone-Produkte implementiert werden. Abbildung 9 stellt den Abdeckungsgrad der Module der SCM-Matrix durch die komplette mySAP SCM-Suite bewertend dar.

Neben dem Softwareangebot hält die SAP AG umfangreiche Support- und Beratungsleistungen in ihrem Portfolio. Dabei kann die SAP AG sowohl in

strategischen als auch informationstechnischen und projektspezifischen Fragen auf langjährige Erfahrung bzgl. der Software-Implementierung zurückgreifen.

### ▣ Abdeckungsgrad

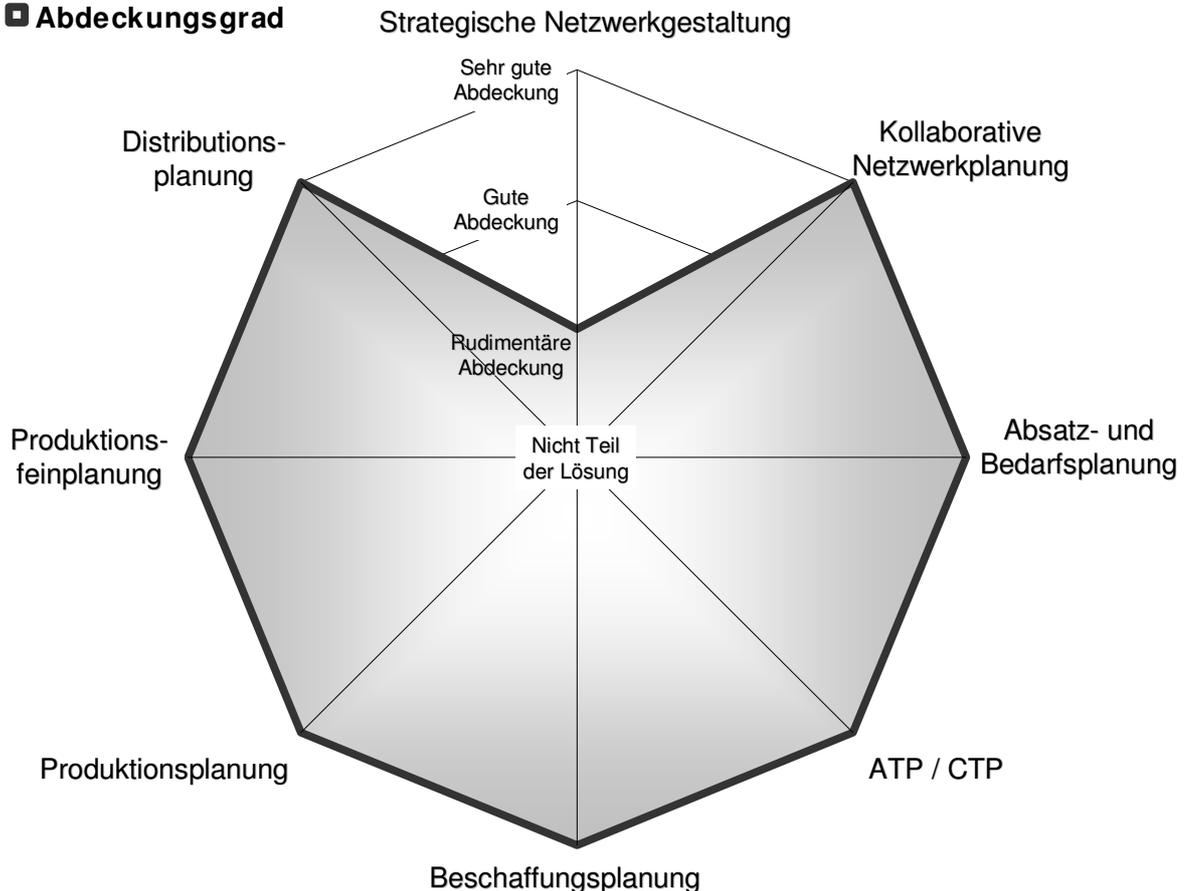


Abbildung 9: Bewertung des Abdeckungsgrads der Module der SCM-Matrix durch mySAP  
SCM

### 1.1.1.7 Bewertung von SAP APO

Die Planung mit dem APO differenziert grundsätzlich zwischen mittel- und kurzfristigem Zeithorizont. Für die mittelfristige Planung führt SNP eine globale Grobplanung innerhalb komplexer Netzwerke durch. In diesem Rahmen ist der Einsatz des PP/DS aufgrund der hohen Datenmengen und globalen Sichtweise zu aufwendig und wenig sinnvoll, weshalb dieses Modul hauptsächlich für die lokale, kurzfristige Feinplanung und Terminierung eingesetzt wird. Alle Komponenten des APO bieten eine große Auswahl unterschiedlicher Heuristiken und Optimierungsverfahren, die wiederum den Planungsfällen entsprechend detailliert konfiguriert werden können. Die



einzelnen Planungsmodule werden durch ihre simultane Berücksichtigung sämtlicher Restriktionen den Anforderungen eines performanten APS-Systems gerecht. Der APO-Hauptspeicher liveCache sichert in diesem Zusammenhang die Versorgung der einzelnen Module mit Echtzeitdaten und somit die Generierung machbarer Pläne.

Die für das PP/DS beschriebenen Simulationsmöglichkeiten stehen auch im Rahmen des DP und SNP zur Verfügung. So können für jeden Zeithorizont und Bereich der logistischen Kette Szenarien erstellt und anschließend im Plan Monitor verglichen werden. Erst wenn die Güte der Simulation den Wünschen des Planers entspricht, erfolgt die Übernahme ins operative System.

Die Oberfläche des SAP APO ist gut strukturiert, wobei vor allem die Shortcut-Leisten den schnellen Zugriff auf wichtige Planungsfunktionen gewährleisten. Als zentraler Ausgangspunkt liefert das Supply Chain Cockpit eine globale und realitätsnahe Abbildung der Logistikkette, wobei das integrierte Frühwarnsystem des Alert Monitors auf mögliche Störungen zur zeitnahen Problembeseitigung hinweist.

In Verbindung mit den weiteren vollständig integrierbaren Modulen der mySAP SCM-Suite stehen zudem zahlreiche Zusatzfunktionen zur Verfügung, mit denen nahezu alle Bereiche der SCM-Matrix abgedeckt werden können. Die Messung und Analyse von Leistungskennzahlen kann z. B. über das Performance Management erfolgen, und auch die bidirektionale, unternehmensübergreifende Zusammenarbeit im Sinne von ECR (Efficient Consumer Response) und CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment) wird durch den APO unterstützt.

Die Mehrheit der SAP-Kunden ist dem Segment großer Unternehmen zuzuschreiben, die verschiedene Softwarelösungen der SAP AG seit Jahren einsetzen. Nach eigenen Angaben ist die gesamte SCM-Produktpalette aufgrund ihrer Flexibilität auch für den Mittelstand geeignet. Hauptproblem dürften in diesem Zusammenhang jedoch die im Vergleich zu anderen Anbietern höheren Lizenz- und Projektkosten sein. Dafür erhalten mittelständische Unternehmen ein weitestgehend branchenneutrales APS-System mit großem Funktionsumfang. Zwar stehen dabei auch branchenspezifische Funktionen, wie bspw. Multi-Level-ATP (Assemble-to-Order), Kampagnenoptimierung (Prozessindustrie) oder merkmalsabhängige Optimierung (Automotive) zur Verfügung, diese müssen jedoch immer im Einzelfall unter erhöhtem Kosten- und Zeitaufwand kundenspezifisch angepasst werden. Aus diesem Grund liefert die SAP AG mit Best Practices vollständige Customizing-Einstellungen für bestimmte Geschäftsprozesse aus, die den Implementierungsvorgang beschleunigen und fehlerfrei halten



BUSINESS · APPLICATION · RESEARCH · CENTER

sollen. So ist z. B. mit der branchenspezifischen Anpassung SAP for Mill Products innerhalb eines Piloteinsatzes bei der Salzgitter AG eine Lösung entstanden, die den spezifischen Anforderungen der Metall-, Holz- und Textilindustrie gerecht wird. Besonders in dieser Form ist das populärste APS-System, der APO der SAP AG, auch für mittelständische Unternehmen eine Alternative zu den Lösungen kleinerer Softwareanbieter.