

BAYERISCHER FORSCHUNGSVERBUND
WIRTSCHAFTSINFORMATIK

BAMBERG · BAYREUTH · ERLANGEN-NÜRNBERG · REGENSBURG · WÜRZBURG



Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Peter Mertens

Sebastian Hauptmann, Alexander Zeier

**Ein Beitrag zu einer
Kern-Schalen-Architektur für
Supply-Chain-Management (SCM)-Software**

Teil II:

Anforderungen an die Schalen einer SCM-Software
und deren Abdeckung in SAP APO 2.0/3.0

Herausgeber:

Prof. Dr. Dieter Bartmann

Prof. Dr. Freimut Bodendorf

Prof. Dr. Otto K. Ferstl

Prof. Dr. Armin Heinzl

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Peter Mertens

Prof. Dr. Elmar Sinz

Prof. Dr. Rainer Thome



FORWIN-Bericht-Nr.: FWN-2001-001

© FORWIN - Bayerischer Forschungsverbund Wirtschaftsinformatik,
Bamberg, Bayreuth, Erlangen-Nürnberg, Regensburg, Würzburg 2000

Alle Rechte vorbehalten. Insbesondere ist die Überführung in maschinenlesbare Form
sowie das Speichern in Informationssystemen, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher
Einwilligung von FORWIN gestattet.

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht stellt den zweiten Teil unseres Beitrags zu einer Kern-Schalen-Architektur für Supply-Chain-Management-Software (SCM-SW) dar. Ziel ist es, die Entwicklung eines Kern-Schalen-Modells anzustoßen, mit dem sich die Eignung einer SCM-SW für eine Branche überprüfen lässt.

Teil I stellt Kernanforderungen vor und untersucht den Grad ihrer Abdeckung durch die SCM-SW der SAP AG, APO.

Teil II des Beitrags befasst sich darauf aufbauend mit betriebstypischen und branchenspezifischen Anforderungen und überprüft exemplarisch die Eignung des APO für die High-Tech- und die Konsumgüterindustrie.

Stichwörter: Supply Chain Management, SAP APO, Kern-Schalen-Modell, Anforderungskatalog an eine SCM-Software, SCM-Kernfunktionen, betriebstypologische Analyse, branchentypische Funktionen.

Abstract

This report constitutes the second part of our contribution to a core shell architecture for SCM-SW. The purpose is to set off the development of a core shell model which can be used to test the suitability of a SCM-SW for a specific industry.

Part I introduces the core requirements and examines to what extent they are covered by the SCM-SW of SAP, APO.

Part II of the contribution deals with typological and industry specific requirements and offers an exemplary examination of the suitability of APO for the high-tech and consumer packaged goods industries.

Keywords: Supply Chain Management, SAP APO, core shell model, requirements catalog for SCM Software, SCM core functions, typological analysis, industry specific functions.

Inhalt

1	BETRIEBSTYOLOGISCHE ANALYSE DES APO	1
1.1	MODULÜBERGREIFENDE ASPEKTE.....	1
1.2	BETRIEBSTYOLOGISCHE EINORDNUNG DER SCM-SW-MODULE	2
1.3	AUSGEWÄHLTE BETRIEBSTYOLOGISCHE ANFORDERUNGEN AN SCM-SW.....	4
1.3.1	<i>Internationalität der SC</i>	4
1.3.2	<i>Dauer des Produktlebenszyklus</i>	5
1.3.3	<i>Promotionsintensität</i>	6
1.3.4	<i>Struktur der Materialbearbeitung</i>	7
1.3.5	<i>Variantenvielfalt des Erzeugnisspektrums</i>	8
1.3.6	<i>Fertigungsablaufart</i>	9
1.3.6.1	Prozessfertigung	10
1.3.6.2	Fließfertigung	16
1.4	ERGEBNISSE DER BRANCHENÜBERGREIFENDEN ANALYSE.....	18
2	BRANCHENSPEZIFISCHE ANALYSE DES APO.....	19
2.1	HIGH-TECH-INDUSTRIE	19
2.1.1	<i>Übersicht</i>	19
2.1.2	<i>Charakterisierung der Branche</i>	21
2.1.3	<i>Betriebstypologische Einordnung der Branche</i>	25
2.1.4	<i>Abdeckung der branchenspezifischen Anforderungen durch den APO</i>	26
2.2	KONSUMGÜTERINDUSTRIE.....	27
2.2.1	<i>Übersicht</i>	27
2.2.2	<i>Charakterisierung der Branche</i>	28
2.2.3	<i>Betriebstypologische Einordnung der Branche</i>	32

2.2.4	<i>Abdeckung der branchenspezifischen Anforderungen durch den APO</i>	32
3	FAZIT UND AUSBLICK	35
3.1	FAZIT	35
3.2	AUSBLICK	38
ANHANG		40
	ERGEBNISSE DER BRANCHENÜBERGREIFENDEN ANALYSE DES APO	40
	ERGEBNISSE DER BRANCHENSPEZIFISCHEN ANALYSE DES APO	45
	<i>High-Tech-Industrie</i>	45
	Halbleiterindustrie	45
	PC-Industrie	50
	<i>Konsumgüterindustrie</i>	55
LITERATURVERZEICHNIS		62

1 Betriebstypologische Analyse des APO

Die im Folgenden vorgenommene betriebstypologische Analyse des APO stellt einen ersten Ansatz dar, der vielfältige Erweiterungs- und Vertiefungsmöglichkeiten bietet.

Darüber hinaus sei angemerkt, dass die Bedeutung der in Kapitel 2 des ersten Teils diskutierten Anforderungen u. U. von Betriebstypen abhängen. So ist bspw. eine Reihenfolgeplanung in der kontinuierlichen Massenfertigung kaum erforderlich. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, erfolgt für jedes Modul zunächst eine betriebstypologische Einordnung. Daran schließen sich eine Identifikation betriebstypischer Anforderungen und die Untersuchung ihrer Abdeckung durch den APO an.

1.1 Modulübergreifende Aspekte

In Bezug auf die Ausrichtung von SCM-SW auf Betriebstypen unterscheidet man häufig zwischen Unternehmen mit großer Produktions- und Beschaffungskomplexität, etwa in der Halbleiterindustrie, und Unternehmen, die hauptsächlich

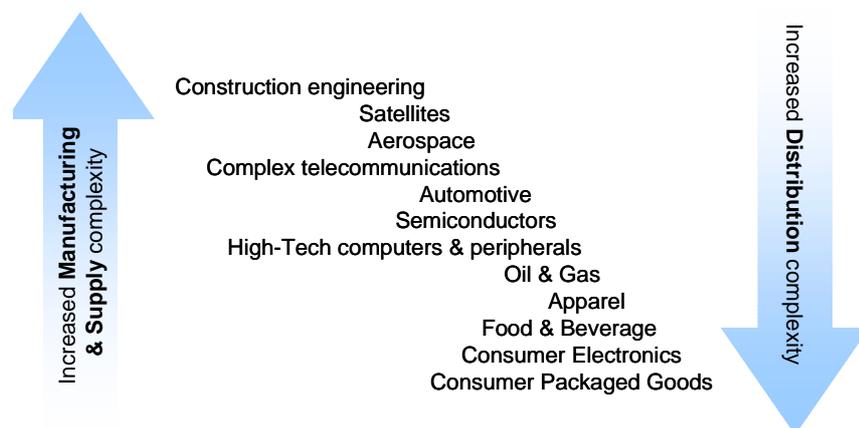


Abbildung 26: Einordnung verschiedener Branchen nach Beschaffungs- und Produktions- bzw. Distributionskomplexität [verändert nach SAP00f]

Unterstützung in der Nachfrage- und Distributionsplanung benötigen, insbesondere Konsumgüterindustrie und Handel (vgl. Abbildung 26) [ScHi00, 21]. Manche Branchen, wie bspw. die Pharma- und Chemieindustrie, sind – abhängig vom Geschäftszweig – beiden Kategorien zuordenbar. So stößt etwa die SC-Planung für frei verkäufliche Vitaminpräparate auf ähnliche Probleme wie in der Konsumgüterindustrie.

Die erste Gruppe von Unternehmen legt ihr Hauptaugenmerk auf die Produktionsplanung, um entweder kurze Durchlaufzeiten für die viel Kapital bindenden und ggf. unter hohem Wertverlust leidenden Einsatzstoffe zu erlangen oder eine möglichst hohe Auslastung ihrer Produktionskapazität zu erreichen. Die zweite Gruppe fokussiert hingegen Absatzprognosen

und Distributionsplanung [AMR99b, 17]. Einer Studie der Automation Research Corp. zufolge sind distributionsorientierte Unternehmen eher bereit, in SCM-SW zu investieren, als „Unternehmen, in denen die Beschaffung oder die Produktion im Vordergrund steht“ [KnMe99, 85].

Nach GEHR versuchten ursprünglich mehrere Anbieter von SCM-SW, z. B. die Marktführer i2 Technologies und Manugistics, die gesamte Bandbreite der Anforderungen dieser Unternehmensgruppen abzudecken. Ein Indiz, dass dieser Ansatz nicht sehr erfolgreich war, ist etwa die ca. fünf Jahre dauernde Einführung von i2 Rhythm bei Siemens Halbleiter (inzwischen Infineon Technologies) [Gehr00]. Mittlerweile haben sich beide Anbieter stärker fokussiert: i2 konzentriert sich mehr auf die produktions- und beschaffungsintensiven Unternehmen, während die Manugistics-SW v. a. in der Konsumgüterindustrie Anwendung findet [ScHi00, 21].

SAP will den APO nicht auf einzelne Branchen fokussieren, sondern ihn allen interessierten Kunden zugänglich machen. Dies lässt sich jedoch als eine sehr ehrgeizige Strategie werten [AMR99c, 16]. Nach einer betriebstypologischen Einordnung der Module von SCM-SW überprüft die folgende Analyse, inwieweit der APO in den Versionen 2.0 und 3.0 diesem Anspruch der SAP gerecht wird.

1.2 Betriebstypologische Einordnung der SCM-SW-Module

Abbildung A 21 befindet sich am Ende der Arbeit in ausklappbarer Form, damit sie der Leser parallel zu den Ausführungen betrachten kann. Sie stellt betriebstypologische Merkmale zur Einordnung der Module des APO dar. Eine umfassende Literaturanalyse [z. B. Kurb99; SaBü97; Scho80; Hoit93] zeigte, dass nur wenige der dort verzeichneten Merkmale nutzbar waren, weshalb die Autoren einige selbst entwickelten.

Die **Strategische Netzwerkplanung** ist besonders wichtig für Branchen, in denen sich die SC oder der Materialfluss in ihr häufig ändern [PWC99, 105]. *So analysiert etwa die Coca-Cola Erfrischungsgetränke AG regelmäßig, wie sich in den Sommermonaten die hohe Nachfrage an Urlaubsorten am Meer befriedigen lässt. Hierfür mag man drei Szenarien vergleichen, nämlich die Ware*

- ❶ *in eigenen, zu diesem Zweck zu errichtenden Warenhäusern zu lagern,*
- ❷ *in gemieteten Warenhäusern zu lagern,*

❸ *oder die Ware durch Streckenlieferungen kurzfristig an den Bestimmungsort zu bringen.*

Da **Überwachung und Controlling** Querschnittsfunktionen darstellen, ist hier lediglich allgemein festzuhalten, dass ihre Bedeutung mit der Komplexität der SC wächst. Die Bedeutung der **Absatzprognose** ist umso höher, je später der Kundenauftragsentkopplungspunkt in der Wertschöpfung liegt [Mert00, 145-146] bzw. je mehr Entscheidungen es (z. B. hinsichtlich Beschaffung, Produktion etc.) vor dem Eingang von Aufträgen zu treffen gilt [PWC99, 105]. Dementsprechend kommt ihr die größte Bedeutung in Unternehmen zu, die Standarderzeugnisse mit oder ohne Varianten herstellen und diese auch bevorraten [Brau99b, 55]. Hinsichtlich dieser Kriterien verwundert es nicht, dass die Unternehmensberatung PriceWaterhouseCoopers die Konsumgüterindustrie (als klassischen Lagerfertiger) und den Handel als die Branchen identifiziert, für die die Absatzprognose am wichtigsten ist [PWC99, 108].

Der **Primärbedarfsplanung** kommt ein besonders hoher Wert in Betrieben zu, in denen die Kapazitäten mittelfristig einfach angepasst werden können oder bei denen die Nachfrage saisonal geprägt ist [PWC99, 105]. *So haben Unternehmen der Chemie- und Pharmabranche oft einen Planungshorizont von 12 bis 18 Monaten, was ihnen eine Anpassung der Kapazität erlaubt.* Die **Logistiknetzplanung** ist ein Modul, das manche Unternehmen v. a. für die Beschaffungs- und Produktionsplanung, andere hingegen für die Distributions- und Absatzplanung nutzen. Die LNP ist besonders wertvoll, wenn viele Stufen in der SC zu planen sind, Freiheitsgrade in den Abläufen der logistischen Kette bestehen, z. B. alternative Beschaffungswege, Produktionskapazitäten, Transportmöglichkeiten etc. und es eine erhebliche Kapitalbindung von Material und Fertigerzeugnissen gibt [Ding98, 26].

Nach DANTZER können insbesondere Unternehmen, die auftragsbezogen produzieren, in der **Produktionsplanung** große Fortschritte mit SCM-SW erzielen [Dant99, 63]. Als Beispiele nennt er die Computer-, Halbleiter- sowie Chemieindustrie (z. B. Dell Computer, Siemens oder Bayer) [Dant99, 63]. In Abschnitt 1.3.6 kommen weitere Spezifika der Produktionsplanung zur Sprache.

Die **Transportplanung** ist besonders wichtig in distributionslastigen Unternehmen (s.o.) mit einem mehrstufigen Distributionsnetzwerk [PWC99, 106]. Betriebstypische Anforderungen, etwa bei gefahrgeneigten Transporten, werden im Hinblick auf die in dieser Hinsicht zurzeit kaum einzuschätzende Leistungsfähigkeit des APO nicht diskutiert. PriceWaterhouseCoopers zufolge kommt der **Verfügbarkeitsprüfung** u. a. in der Serien- und Prozessfertigung eine große Bedeutung zu. Jedoch fällt eine Bestimmung morphologischer Merkmale hier schwer,

weshalb man eine entsprechende Einordnung unterlässt. In Anbetracht der großen Bedeutung von Vertrauen für überbetriebliche Kooperationen stellt die Stabilität der Beziehungen von Unternehmen ein wichtiges Kriterium für die Möglichkeiten zu **überbetrieblichen Kooperationen** dar. Als weitere Faktoren kommen das evtl. Vorhandensein eines Treibers der Integration, wie z. B. in der Automobilindustrie, und die Zahl der wichtigsten Kunden hinzu: Ist diese klein, erscheint eine fokussierte Zusammenarbeit eher denkbar als bei einer großen Zahl bedeutender Abnehmer, die ggf. alle unterschiedliche Grade und Formen der Integration wünschen [Coll97, 96]. Dies gilt analog auch für die Zahl der Zulieferer. Ein weiteres mögliches Kriterium bildet die Dauer des Produktlebenszyklus. Jedoch ist unklar, wie sich diese auf Kooperationen auswirkt: Ist sie kurz, mag sich ein ggf. großer Aufwand für die Ingangsetzung nicht lohnen. Andererseits kann die Zusammenarbeit in diesem Fall besonders wichtig sein, insbesondere hinsichtlich einer gemeinsamen Produktentwicklung, da Zeit einen kritischen Erfolgsfaktor darstellt.

Es sei angemerkt, dass eine Einordnung, wie sie hier vorgeschlagen wird, häufig nur auf Teile der SC anwendbar ist. So finden sich etwa in der SC der PC-Herstellung Wertschöpfungsabschnitte, die produktions- und beschaffungsintensiv sind (insbesondere in der Halbleiterindustrie), und andere, die eher distributionslastig sind (insbesondere PC-Hersteller wie Compaq).

1.3 Ausgewählte betriebstypologische Anforderungen an SCM-SW

Abbildung A 22, die sich am Ende der Arbeit in ausklappbarer Form befindet, stellt die Merkmale zur Ableitung der betriebstypologischen Anforderungen dar.

1.3.1 Internationalität der SC

- **A 57. Unterstützung einer global aktiven SC** – Ein international tätiges Unternehmen oder eines, das ausländische unternehmensexterne Teile der SC in seiner SCM-SW abbilden will, stellt besondere Anforderungen, u. a. die Berücksichtigung (1) von unterschiedlichen Währungen und jeweils aktueller Umrechnung der Produktionskosten in eine Leitwährung, (2) von Produktionskosten in Leitwährung bei der Auswahl der Produktionsstätte („Hedging der Allokation“ [Wild00, 79]), (3) von der Währung, in der ein Auftrag bezahlt wird, bei der Wahl der Produktionsstätten (Ausschalten der Währungsschwankungen), (4) von internationalen Handelsbestimmungen (wie Zölle, Steuern, Import- oder Exportquoten [META00b])

sowie (5) von unterschiedlichen Zeitzonen. Eine globale SC, wie sie sich etwa in der High-Tech-Industrie oder bei Sporttextilherstellern findet, verschärft die Folgen falscher Prognosen oder Planung, da eine schnelle Anpassung bspw. wegen langer Transportdauern kaum gelingt [Lang00].

☞ (1) Der APO arbeitet mit virtuellen Kosten. Eine Anpassung der Kostenrelationen bei Währungsschwankungen kann in den Stammdaten zwar stattfinden, es erscheint jedoch angesichts der vielfältigen Interdependenzen, Strafkosten für die Optimierung etc. eher unrealistisch, dass Anwender dies in der Praxis tun. (2) Fasst man die virtuellen Kosten als eine Art Leitwährung auf, so werden die Produktionskosten zwangsweise in dieser Leitwährung ausgedrückt. (3) Die Zuordnung der Produktionsstätte unter Berücksichtigung der Währung, in der ein Auftrag bezahlt wird, ist technisch machbar, bisher nutzt jedoch kein Anwender diese Möglichkeit. (4) Die Abbildung internationaler Handelsbestimmungen als Restriktionen ist nicht vorgesehen. (5) Das SC-Modell des APO berücksichtigt die unterschiedlichen Zeitzonen der Lokationen [SAP99a].

1.3.2 Dauer des Produktlebenszyklus

- **A 58. Lebenszyklusplanung in der Absatzprognose** – Die Absatzprognose muss insbesondere Unternehmen, deren Produkte kurze Lebenszyklen haben, Projektionen über den gesamten Produktlebenszyklus erlauben. Kurze Produktlebenszyklen bedeuten, dass viele Produkte entweder am Anfang ihres Marktzyklus sind – an dem noch keine Nachfragehistorie besteht – oder am Ende – wo das Risiko der Obsoleszenz das Halten von Vorräten sehr teuer macht [FiHa94, 86]. Daher sind spezielle „An- und Ablaufkurven innerhalb der Prognose“ für Neueinführung am und Rückzug vom Markt erforderlich [PiRe98, 64]. Nach AMR ist es für Unternehmen, deren Produkte kurze Lebenszyklen haben, wichtig, dass in die Absatzprognose viele Arten von Informationen einfließen können (vgl. A 13, S. 12), bspw. von Verkaufsrepräsentanten oder Händlern, während Hersteller von Erzeugnissen mit längeren Lebenszyklen umfangreiche statistische Verfahren bevorzugen (vgl. A 15, S. 13) [AMR99b, 17]. ☞ Die Funktion *Life Cycle Management* im Modul *Demand Planning* unterstützt den Planer bei Entscheidungen, wie z. B.:

- ❶ Soll ein neues Produkt eingeführt/eliminiert werden? Wenn ja, wann?
- ❷ Soll ein Folgeprodukt eingeführt werden?

- ③ Wie soll ein Produkt in seiner speziellen Lebensphase durch Promotionen unterstützt werden?

DP simuliert Effekte wie Kannibalisierung, Produktsubstitution oder -verdrängung. Hierzu kann man die Entwicklung vorangegangener vergleichbarer Produkte berücksichtigen. Dabei ist es hilfreich, dass der APO im *Time Series Management* einmal erstellte Zeitreihen abspeichert und deren Wiederverwendung unterstützt (vgl. A 21.). So lässt sich die Nachfrage für Neuprodukte auf Basis ähnlicher Produkte („like modelling“), historischer Nachfrage und anderer Faktoren modellieren. Man kann spezielle Ein- und Ausphasungsprofile definieren. Die Nachfrage bei Produkteinführung ist – ebenso wie beim Auslaufen eines Produktes – mit POS-Daten vergleich- und überwachbar [SAP99f, 2, 6, 9-10]. Wie bereits in Abschnitt 2.4 dargelegt, ermöglicht *DP* sowohl den Einbezug einer breiten Informationsbasis als auch umfangreicher statistischer Verfahren.

- **A 59. Berücksichtigung kurzer Produktlebenszyklen in der Produktionsplanung** – Bei häufigen Anpassungen der Erzeugnisstruktur ergibt sich die Forderung nach einer einfachen, übersichtlichen Pflege der Produktdaten sowie nach einer Verwaltung der unterschiedlichen Produktversionen. ☞ SCHAUB/ZEIER erachten diese Anforderung im PPM mit der „Möglichkeit zur Einstellung zeit- und versionsabhängiger Planparameter“, wie z. B. Input oder Abhängigkeiten von Produkten, als „elegant“ modelliert [ScZe00, 30-31].

1.3.3 Promotionsintensität

- **A 60. Promotionsplanung** – In Branchen mit promotionsintensiven Produkten, v. a. der Konsumgüter-, aber auch bspw. bis zu einem gewissen Grad der Automobilindustrie, kommt einer sorgfältigen Planung und Erfolgskontrolle aller Promotionsaktivitäten große Bedeutung zu [HaKr94, 1215]. So sieht Tony Pearce, *Vetriebsdirektor bei Birds Eye Wall's, einem britischen Eiskremhersteller, eines der größten Potenziale weiterer Effizienzsteigerungen in der Evaluation von verkaufsfördernden Maßnahmen* [Pear97, 105]. Daher muss die SCM-SW eine Analyse bisheriger Promotionen erlauben und die Wirkung geplanter Verkaufsförderungsmaßnahmen antizipieren. Hier ist insbesondere an Kausalanalysen und Bibliotheken mit historischen Nachfrageverläufen zu denken. Für die Erfolgskontrolle sollen neben einer Plan-Ist-Analyse auch die Kosten (z. B. Werbekostenzuschüsse an den Handel, Kosten für TV-Spots etc.) den zusätzlichen Deckungsbeiträgen gegenübergestellt werden.

☞ In *DP* lässt sich die etwa durch kurzzeitige Preissenkungen und Werbung beeinflusste Nachfrage hinsichtlich der Rentabilität der Maßnahmen, der gewünschten Produktverfügbarkeit und/oder historischer Nachfrageverläufe modellieren. Der Planer vermag mit Kausalanalysen den Einfluss früherer Promotionen auf den Absatz zu schätzen (z. B. Berechnung der Preis-Nachfrage-Elastizitäten oder der Preis-Absatz-Funktion), hieraus einen Katalog sog. Promotionsmuster anzulegen und später für die Prognose ähnlicher Produkte oder Regionen zu nutzen. Promotionen lassen sich dabei für unterschiedliche Ebenen (z. B. lokal, regional) planen. Eine mögliche Kannibalisierung von Substitutionsprodukten sowie Vorratskäufe werden berücksichtigt. Reporting-Funktionen erlauben die Analyse der Effektivität und Effizienz der Kampagnen [SAP99f, 2].

Es sei jedoch darauf verwiesen, dass im Zusammenhang mit SCM Promotionen als ein Grund für Absatzschwankungen ausgemacht wurden, die ggf. zum Peitscheneffekt führen. Innovative Unternehmen (z. B. Wal-Mart oder dm-drogerie markt [Kran99c, 92]) setzen daher zunehmend auf Dauerniedrigpreisstrategien zur Verstetigung der Nachfrage. Die Untergliederung zwischen dieser Strategie und Aktionsorientierung ist vorwiegend ein Merkmal, welches zur Typisierung von Handelsbetrieben führen kann. Es gibt jedoch auch Beispiele wie den Suppenproduzenten Campbell aus der Fertigungsindustrie Fish97].

1.3.4 Struktur der Materialbearbeitung

- **A 61. Verschnittoptimierung** – Bei analytischer oder synthetisch-analytischer Produktion, bspw. in der Papier-, Textil-, Kunststoff- und Leichtmetallindustrie, gilt es, Produktionsaufträge so zu kombinieren, dass möglichst wenig Verschnitt anfällt [Mert00, 164]. Dabei differieren die Probleme von Branche zu Branche u. U. stark. *So produziert das Unternehmen Lohmann Etiketten, Bullay, Spezialist für den Druck von Nass-Etiketten (z. B. für Weinflaschen) mit einer Druckplatte i. d. R. mehrere unterschiedliche Aufträge. Da deren Anordnung auf der Platte nicht nur von den Formen, sondern auch von Farbe und Veredelung der Etiketten abhängt [Rehr00], ergeben sich ganz andere Verschnittprobleme als bspw. in der Textilindustrie, wo häufig aus mehreren Stofflagen kurvige Formen auszuschneiden sind [Mert00, 166].* Insofern muss eine SCM-SW zur Unterstützung der Verschnittoptimierung die Einbindung branchen- bzw. unternehmensspezifischer Algorithmen erlauben. Es sei angemerkt, dass die Verschnittproblematik nach RIEBEL einen Spezialfall der Kuppelproduktion bildet [Rieb79, 1011-1012], deren Untersuchung in Abschnitt 1.3.6.1 Prozessfertigung erfolgt. ☞ Im APO kann man über die in Teil I dieses Beitrags diskutierte APX bereits im

Unternehmen vorhandene oder zugekaufte Algorithmen für die Verschnittoptimierung nutzen. *So bietet bspw. das Unternehmen Greycon Algorithmen speziell für den Zuschnitt von Stahlrollen an.*

1.3.5 Variantenvielfalt des Erzeugnisspektrums

○/● **A 62. Absatzprognose für Produktvarianten** – Die SCM-SW soll Absatzprognosen variantenreicher Produkte unterstützen. Dies erfordert Regeln bzw. Profile, die aggregierte Vorhersagen auf Variantenebene „herunterbrechen“. So mag man aus historischen Absatzdaten die Farbverteilung eines Pkw-Modells ableiten und darüber hinaus ermitteln, dass im Frühling mehr Cabrios geordert werden als im Herbst. Da diese Regeln schon bei einer geringen Zahl an Varianten sehr komplex werden, ist eine Validierung der resultierenden Bedarfe notwendig, die bspw. die Kombination des Merkmals „Cabrio“ mit dem Merkmal „Schiebedach“ verhindern soll. Ziel ist es i. d. R., eine ausreichende Bevorratung auf Komponentenebene sicherzustellen. ☞ APO 3.0 beinhaltet das sog. *Characteristic-based Forecasting (CBF)*. Auf Basis einer Datenbank mit historischen Merkmalskombinationen, die ständig aktualisiert wird, bricht *DP* aggregierte Vorhersagen auf Variantenebene herunter. Regeln überprüfen, ob die ermittelten Merkmalskombinationen sinnvoll sind [John00, 4-9]. In *PP/DS* lassen sich dann aus dem prognostizierten Komponentenbedarf über das sog. *integrated Product and Process Engineering (iPPE)* Sekundärbedarfe ableiten. Dies kann entweder über eine direkte Auflösung der Komponentenprognose geschehen oder nach einer Simulation, die die infinite Absatzprognose in einen finiten Produktionsplan überführt. Typische Anwender des *CBF* finden sich in der Automobilindustrie oder der PC-Fertigung.

● **A 63. Merkmalsbasierte Produktionsplanung** – In der Produktionsplanung gilt es, Merkmale besonders zu berücksichtigen, um günstige Losgrößen (z. B. beim Lackieren) oder Reihenfolgen zu determinieren. *So sind bspw. Kundenaufträge in der Waferproduktion für die Halbleiterindustrie mit sehr spezifischen Merkmalen verbunden. Diese werden nicht nur für die Losbildung benötigt. Es kann vorkommen, dass einzelne Waferscheiben während der Produktion andere als die geplanten Eigenschaften annehmen. Anhand der Merkmale sind sie entsprechend anderen Aufträgen und Losen zuordenbar [SAP99j, 12].* Weitere Branchen, die auf eine merkmalsbasierte Planung angewiesen sind, umfassen die Automobilindustrie (z. B. Angabe von Farbe, Vollverzinkung), die Stahlindustrie (z. B. Angabe von Tonnage, Qualität

und Form) und die Papierindustrie (z. B. Angabe von Papierdicke, Format, Länge der Rollen etc.). Trifft eine Produktion von Erzeugnissen mit mehreren, teilweise gleichen Merkmalen mit hohen Rüstkosten zusammen, dann plant man auf den Ressourcen oft sog. Blöcke ein, innerhalb derer Fertigungsaufträge mit ähnlichen Eigenschaften bearbeitet werden. Als Beispiel sei hier das Färben von Textilien erwähnt. ☞ Im APO 2.0 lassen sich Klassen und Merkmale in *PP/DS* zur Definition konfigurierbarer Produkte sowie zur sog. Blockplanung nutzen. Aus den Merkmalsbewertungen eines zu fertigenden Produkts sind Merkmale seiner Komponenten ableitbar. Regeln und Makros können u. a. zur Auswahl von PPMs, Komponenten, Ressourcen oder alternativen Produkten [SAP99j, 13] genutzt werden.

- /● **A 64. Merkmalsbasierte ATP** – Bietet ein Unternehmen variantenreiche Produkte an, so muss die SCM-SW die spezifischen Kundenwünsche bzw. Produktmerkmale bei der ATP- oder CTP-Prüfung berücksichtigen, um eine realistische Einschätzung des Liefertermins zu gewährleisten. ☞ Die Berücksichtigung der Produktmerkmale bei der ATP-Prüfung ist ab APO 3.0 möglich [LaHe00, 7]. Findet Global ATP keine Endprodukte mit den gesuchten Merkmalen, dann „erzeugt es die entsprechenden Fertigungsaufträge und plant diese ein. Wenn für die benötigten Ressourcen ein Block festgelegt wurde, wird das vom System berücksichtigt“ [SAP99n, 13].

Es bleibt anzumerken, dass WILDEMANN die „Explosion der Varianten“ u. a. mit der Präsenz auf globalen Märkten in Verbindung bringt, da es Produkteigenschaften an nationale oder regionale Gegebenheiten anzupassen gilt [Wild00, 81]. *Hewlett-Packard geht hier einen interessanten Weg, indem man Drucker so konstruiert, dass das an die jeweiligen Spannungsverhältnisse des Zielmarktes anzupassende Netzteil extern und separat vom Drucker selbst ist. So unterliegen nur diese Netzteile der Planungsunsicherheit hinsichtlich regionaler Nachfrageschwankungen [BiAm00].*

1.3.6 Fertigungsablaufart

Die Fertigungs(ablauf)art ist hinsichtlich der These, dass eine SCM-SW nicht die Bedürfnisse aller Anwender zu befriedigen vermag, ein sehr interessanter Untersuchungsbereich. Wie Abbildung 27 zeigt, gesteht die Gartner Group keinem Anbieter von SCM-SW umfassende Einsatzfähigkeit auf diesem Gebiet zu.

Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich auf zwei Arten des Fertigungsablaufs, die besondere, über den bisher diskutierten Rahmen weit hinausgehende Anforderungen an SCM-

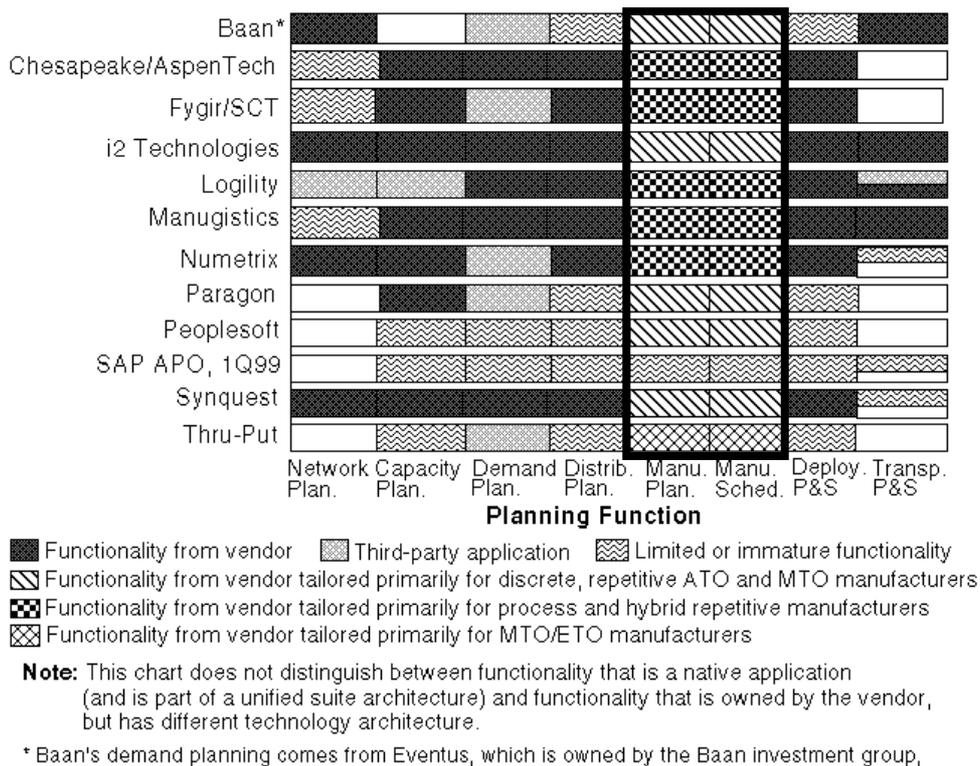


Abbildung 27: Grad der Abdeckung unterschiedlicher Funktionsbereiche durch die unterschiedlichen SCM-SW-Angebote, Stand November 1998 [Ens198]

SW stellen: Prozessfertigung und (diskrete) Fließfertigung. Der APO fokussierte bisher nicht die Bedürfnisse von Prozess- bzw. Fließfertigern. Hier soll jedoch der APO 3.0 Abhilfe schaffen.

Es sei angemerkt, dass Einzelfertiger, für die i. Allg. Projektplanungsfunktionen essenziell sind (bspw. Hersteller von Großdampferzeugern für Kraftwerke oder Schiffe [O.V.97a]), nicht im Fokus der Marktführer von SCM-SW stehen und daher keine weitere Erwähnung finden.

1.3.6.1 Prozessfertigung

SCHÄFER klassifiziert Prozessfertiger als Betriebstyp R („Rezeptindustrie“) und nennt als Beispiele die pharmazeutische und kosmetische Industrie sowie die Herstellung von Wasch- und Reinigungsmitteln, Farben und Lacken, Getränken und große Teile der Lebens- und Genussmittelindustrie [Schä69, 327]. Darüber hinaus ist diese Art der Fertigung z. B. in der chemischen, der Öl-, Gas-, Papier- sowie der Stahlindustrie vorherrschend [PiRe98, 62]. Aber auch in anderen Industrien können einzelne Fertigungsabschnitte durch Prozessfertigung gekennzeichnet sein, ebenso wie es bei Prozessfertigern auch diskrete Fertigungsschritte gibt,

wie z. B. die Tablettierung in der Pharmaindustrie oder die Abfüllung von Jogurt in Becher in der Lebensmittelindustrie.

Es bleibt anzumerken, dass nicht alle im Folgenden diskutierten Anforderungen ausschließlich Prozessfertigern zuzuordnen sind.

☉/● **A 65. Kampagnenfertigung** – Die Losgrößen (Chargen) von Fertigungsschritten sind häufig vordefiniert, da etwa der Inhalt einer Fritteuse für die Produktion von Kartoffelchips nicht variabel ist [Trau00]. Bei besonders hohen Rüstkosten, etwa weil die Produktionsanlagen beim Umrüsten neu zu konfigurieren oder besonders gründlich zu reinigen sind, ergeben sich meist Losgrößen als Vielfaches von Chargen. Man spricht dann auch von Kampagnenfertigung [Schö00, 295]. Die Einplanung von Produktionskampagnen hat eine gewisse Ähnlichkeit mit der im vorigen Abschnitt diskutierten Blockplanung, jedoch bezieht sich diese nur auf jeweils eine Ressource, während für Kampagnen i. d. R. mehrere Ressourcen einzuplanen sind (vgl. Abbildung 28).

Die Dimensionierung und Reihenfolgeplanung von Kampagnen erfordert häufig spezielle Algorithmen, die sowohl die Lagerhaltungs- als auch die meist reihenfolgeabhängigen Rüstkosten be-

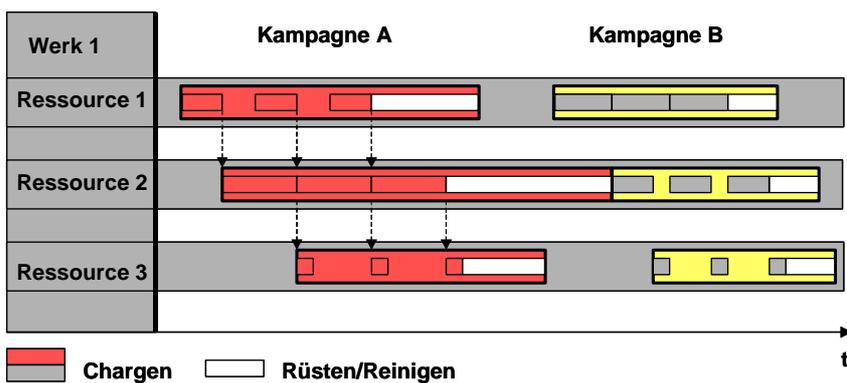


Abbildung 28: Schematische Darstellung der Kampagnenplanung

rücksichtigen. So bietet es sich z. B. bei Würzmischungen für Kartoffelchips an, beginnend mit „leicht gesalzen“ über „normale Paprikamischung“ bis hin zur „feurigen Chili-Mischung“ zu terminieren, da sich so die Reinigungskosten niedrig halten lassen [Trau00]. Zusätzlich sei angemerkt, dass die Erzeugnisse vieler Prozessfertiger nur von begrenzter Haltbarkeit sind, was die Unternehmen anfällig für Verbrauchsschwankungen macht. Insbesondere in der Chemie- und Pharmabranche potenzieren sich diese durch lange Produktionsdurchlaufzeiten, die bspw. in der Chemie bis zu zwei Jahren reichen [Schö00, 301].

Die Kampagnenplanung stellt auch spezielle Anforderungen an die Produktionsplantafel, da es hier vielfältige Interdependenzen zu berücksichtigen gilt. Es muss erstens möglich sein, sich alle Fertigungsaufträge anzeigen zu lassen, die zu einer Kampagne gehören, und zweitens müssen bspw. bei der Verschiebung einer Kampagne auf einen anderen Zeitraum auch die

zugehörigen Fertigungsaufträge entsprechend angepasst werden. ☞ Der APO 2.0 beinhaltet nur sehr eingeschränkte Möglichkeiten zur Kampagnenplanung (Ein-Produkt-Kampagnen). Erst ab APO 3.0 lassen sich auch Kampagnen über mehrere Produkte hinweg in der Plantafel zusammenfassen und gemeinsam unter Berücksichtigung vielfältiger Interdependenzen planen. In dieser Programmversion unterstützt zusätzlich die sog. *Kampagnenoptimierung* die Planung.

- **A 66. Berücksichtigung der Materialcharakteristika** – Die Produktionsplanung hat vielfältige Charakteristika des verwandten Materials zu berücksichtigen, wie z. B. Alter, Dichte und Qualität. *So richtet sich bei der Herstellung von Ketschup die Zugabe von Zucker nach dem Zuckergehalt der zu verarbeitenden Tomaten [Schö00, 322]. Auch beim Recycling von Abfallmaterial spielen solche Charakteristika eine große Rolle [Serf97, 10].* ☞ Weder APO 2.0 noch 3.0 vermögen dies in die Planung einzubeziehen.
- **A 67. Abbildung nichtlinearer Relationen zwischen den Materialien** – Will man den Output eines Prozesses verdoppeln, so heißt das etwa in der Chemieindustrie nicht unbedingt, dass alle Inputs zu verdoppeln sind. Einige Inputmengen, etwa von Katalysatoren, mögen konstant bleiben, während andere sich über- oder unterproportional verändern. Diese sog. Mengenermittlung muss die SCM-SW insbesondere bei der Losgrößenbestimmung berücksichtigen. ☞ Weder APO 2.0 noch 3.0 erlauben dies.
- ⊙/● **A 68. Berücksichtigung von Toleranzen und Aktualisierung der Planung** – Es müssen vielfältige Messgrößen ineinander übergeführt werden können, da Manipulationen, z. B. eine Veränderung der Temperatur, das Material etwa hinsichtlich seiner Dichte verändern. Die SCM-SW soll diese Veränderungen sowie die Ausbringungsmengen vorausberechnen [Serf97, 11]. Jedoch findet man ein starres Mengenverhältnis zwischen Haupt- und Nebenprodukt „nur bei der Zerlegung einfacher chemischer Verbindungen“ [Rieb79, 1012-1015]. Insbesondere schwankende Rohstoffqualität und mangelnde Beherrschung der Produktionsbedingungen führen zu „stochastischen Schwankungen der Arten-, Güte- und Mengenverhältnisse“ [O.V.97b]. Vor allem nach Schritten, deren Output nicht exakt vorherbestimmbar ist, muss der Ist-Output daher an die SCM-SW rückgemeldet werden. Basierend auf dieser Information ist dann die weitere Produktion zu planen. Da man in der Praxis meist eine Überproduktion anstrebt, um Kundenaufträge trotz Produktionsabweichungen erfüllen zu können, ist hier i. d. R. zu bestimmen, ob der Überschuss gelagert oder weiterverarbeitet wird. ☞ APO

2.0 kann vielfältige Veränderungen des Materials durch die Produktionsschritte vorausberechnen und den Planer über die Ist-Werte der Produktion informieren. Toleranzen können jedoch erst ab APO 3.0 abgebildet werden [Kuhn99, 4]. Dann ist es auch möglich, aus der Überproduktion einen weiteren Fertigungsauftrag zu generieren. Jedoch lässt sich nicht automatisiert von der angestrebten Menge des Endprodukts aus errechnen, welcher Anteil des Outputs mindestens weiterzuverarbeiten ist. Ebenso muss der Planer selbst ermitteln, ob der Überschuss in den Folgeschritten zusammen mit dem ursprünglichen Fertigungsauftrag weiterverarbeitet werden kann, etwa hinsichtlich der Kapazitäten oder zusätzlich notwendiger Inputstoffe.

- **A 69. Optimierungsverfahren für Prozessfertigung** – Bspw. in der Chemieindustrie finden komplexe mathematische Modelle zur Optimierung des Produktionsprozesses Anwendung. AMR Research bezweifelt, dass eine Software alle in der Prozessindustrie zur Produktionsplanung notwendigen Modelle abbilden kann, und rät hier zu einer Lösung durch Componentware [Erik99, 3 u. 5]. ☞ Der APO erweist sich hier bereits in Version 2.0 durch die schon diskutierte APX als sehr flexibel in der Produktionsplanung (vgl. Abschnitt 2.7 von Teil I).
- /● **A 70. Spezielle Ressourcen für Prozessfertigung** – Eine weitere Anforderung ist die Abbildung spezieller Produktions- und Lagerressourcen. In einigen Bereichen der Prozessfertigung gibt es Produktionsressourcen, die gleichzeitig für mehrere unterschiedliche Produkte und Aktivitäten genutzt werden können, wie z. B. Öfen. Lagerressourcen müssen berücksichtigen, dass auch bei einer Auslastung von unter 100 % nur bedingt weitere Produkte oder Materialien in der Ressource eingelagert werden dürfen. Denn häufig ginge dies, wie etwa bei Schüttgut oder Flüssigkeiten, mit einer Vermischung der Stoffe oder Chargen einher, die es i. d. R. zu vermeiden gilt. Ebenso muss ein kontinuierlicher Materialfluss abbildbar sein. Diese Zusammenhänge hat die SCM-SW zu berücksichtigen. ☞ Diese Anforderungen deckt APO 3.0 durch sog. *Tank- bzw. Multi-Activity-Ressourcen* (bspw. Öfen) ab. Version 3.0 erlaubt es auch erstmals, kontinuierlichen In- und Output zu modellieren.
- **A 71. Datenstruktur** – Prozessfertiger benötigen Rezepte, hybride Fertiger zusätzlich noch Stücklisten und ggf. Arbeitspläne [Mehl98, 182]. Produkte können eine Kennzeichnung mit zwei ineinander nicht verrechenbaren Einheiten erfordern. So muss die SCM-SW etwa Stahlrollen (sog. Coils) einerseits als eine Rolle, andererseits aber als Stahl mit bestimmten Dimensionen, wie Gewicht, Breite, Länge etc. sehen können. In einigen Bereichen, etwa der Lebensmittelindustrie, kommt hinzu, dass bestimmte Fertigungsaufträge (oder deren Teil-

komponenten) der Genehmigung durch Experten bedürfen. Ändert ein Produktionsplaner diese Aufträge, so soll die SW diese Aufträge solange sperren, bis für die neue Konstellation eine Genehmigung vorliegt. ☞ Im APO ist das PPM sowohl für Produkte auf Rezept- als auch auf Stücklisten- und Arbeitsplanbasis nutzbar. Auch kann ein PPM sog. „multiple attributes“ (nicht ineinander verrechenbare Einheiten) annehmen. Jedoch sind weder APO 2.0 noch 3.0 in der Lage, die Genehmigungsinformation aus dem ERP-System zu übernehmen.

- **A 72. Kuppelproduktion ohne Zyklen** – Gehen aus naturgesetzlichen oder technischen Gründen zwangsläufig mehrere Produkte unterschiedlicher Art und Güte aus einem (analytischen oder synthetisch-analytischen) Produktionsprozess hervor, so spricht man von Kuppelproduktion. *So entstehen in der Stahlproduktion „z. B. Gichtgas, Schlacke, Abwärme neben Roheisen im Hochofenprozess“ [O.V.97b].* Da häufig mehrere Kuppelproduktionsvorgänge aufeinander folgen, ergeben sich sehr komplexe Abläufe mit entsprechenden Herausforderungen für die Produktionsplanung. ☞ Die Modellierung einer Kuppelproduktion ohne Zyklenfertigung ist bereits im APO 2.0 möglich.
- **A 73. Kuppelproduktion mit Zyklen** – Führt man eines der Kuppelprodukte in den Prozess, aus dem es entstanden ist, oder in eine vorgelagerte Stufe zurück, so handelt es sich um eine Kuppelproduktion mit Zyklen bzw. Rückflüssen. Beispiele sind etwa Bruchschokolade in der Lebensmittelindustrie oder Katalysatoren in der Chemie- und Pharmabranche. ☞ Eine Zyklenproduktion kann weder im APO 2.0 noch in Version 3.0 geplant werden. Daher ist der Einsatz der Feinplanung des *PP/DS* für Unternehmen wie Henkel, Bayer oder BASF für viele Bereiche zurzeit nicht sinnvoll.
- **A 74. Zeitliche Abhängigkeiten einzelner Produktionsschritte** – Für die Prozessindustrie sind minimale und maximale Abstände zwischen einzelnen Produktionsschritten typisch. *So ist einerseits flüssige Schokolade in eine Form zu gießen, bevor sie erstarrt, andererseits darf eine Füllung für eine Praline erst eingespritzt werden, nachdem die Hülle ausreichend ausgekühlt ist.* Es ergibt sich die Anforderung, dass eine SCM-SW diese zeitlichen Abhängigkeiten berücksichtigt. Diese vielfältigen Abhängigkeiten machen die Berücksichtigung von Werks- bzw. Ressourcenkalendern besonders wichtig, da manche Vorgänge, bspw. Frittieren von Kartoffelchips, oder Sequenzen von Vorgängen nicht unterbrochen werden dürfen [Trau00]. ☞ Im APO 2.0 lassen sich in den PPMs genaue zeitliche Minimal- und Maximalabstände zwischen Aktivitäten bestimmen [ScZe00, 20-23].

- **A 75. Chargenfindung in der Produktionsplanung** – In der Prozessindustrie ist häufig ein Herkunftsnachweis in Form von Chargennummern erforderlich. Dies kann bspw. auf staatlichen Vorschriften beruhen, etwa um Chargen von Kartoffelchips zu identifizieren, die mit einer durch Salmonellen verseuchten Gewürzmischung hergestellt wurden. ☞ Diese Funktion ist im APO 2.0 verfügbar.
- /● **A 76. Chargenfindung in der Verfügbarkeitsprüfung** – Auch in der Verfügbarkeitsprüfung kommt der Chargenfindung große Bedeutung zu, bspw. wenn Kunden Chargen mit speziellen Merkmalskombinationen suchen. ☞ Dies ist erst ab APO 3.0 möglich.
- **A 77. Berücksichtigung der Chargeninformation in der Produktionsplanung** – Häufig dürfen unterschiedliche Chargen aus produktionstechnischen Gründen überhaupt nicht oder erst in einem späten Schritt der Fertigung gemischt werden. Ebenso kann es sein, dass Chargen von Fertigprodukten nicht gemischt werden dürfen (sog. Chargensplit). ☞ Jedoch berücksichtigt der APO diese Information nicht.
- **A 78. Berücksichtigung der Chargeninformation in der Verfügbarkeitsprüfung** – Ist ein Chargensplit nicht gestattet, so muss die Verfügbarkeitsprüfung berücksichtigen, dass bspw. ein Kundenauftrag über 10 t eines Stoffes nicht mit 2 t einer Charge und 8 t einer anderen befriedigt werden kann. ☞ Auch dies ist im APO noch nicht möglich.
- **A 79. Berücksichtigung von Resthaltbarkeitsdauern in der Logistiknetzplanung** – In der Prozessindustrie sind oft sowohl Input als auch Output nur von begrenzter Haltbarkeit („shelf lives“). Die LNP muss daher in ihre Planung einbeziehen, dass Bestände nur begrenzt haltbar sind. Diese Funktion ist für spätere Versionen des APO vorgesehen.
- /● **A 80. Berücksichtigung von Resthaltbarkeitsdauern in der Produktionsplanung** – Um eine angestrebte Resthaltbarkeit zu erreichen, muss die Produktionsplanung für jeden Inhaltsstoff prüfen, welche Resthaltbarkeit er unter Berücksichtigung des Produktionsprozesses (so verlängert etwa Kochen die Haltbarkeit) mindestens noch haben muss. ☞ Ab APO 3.0 lässt sich in *PP/DS* die Haltbarkeit von Endprodukten prüfen, vorausgesetzt, bei dem zu Grunde liegenden ERP-System handelt es sich um SAP R/3. In späteren Versionen soll der Funktionsumfang deutlich ausgeweitet werden.
- **A 81. Berücksichtigung von Resthaltbarkeitsdauern in der Verfügbarkeitsprüfung** – Wegen der begrenzten Haltbarkeit geben Kunden i. d. R. eine Mindesthaltbarkeitsdauer für

ihren Auftrag vor. Daher soll die Verfügbarkeitsprüfung die Haltbarkeitsdauer von Endprodukten abfragen. ☞ Auch diese Funktion wird im APO 3.0 noch nicht verfügbar sein.

1.3.6.2 Fließfertigung

„Die Fließfertigung wird bei der Herstellung von Erzeugnissen und Erzeugnisbestandteilen, die über längere Zeiträume in sehr großen Stückzahlen aufgelegt werden, eingesetzt“ und ist durch eine „objektbezogene Zusammenfassung der Fertigungsmittel in Fertigungsablauffolge, eine exakte Kapazitätsabstimmung und eine feste Verkettung der einzelnen Arbeitsstationen“ gekennzeichnet [Scho80, 80-81]. Diese bedingen einen starren Materialfluss, der i. d. R. einem Taktzwang unterliegt [SaBü97, 16]. Diese Fertigungsart findet z. B. in der Automobilindustrie Anwendung, jedoch auch in einigen anderen Industrien. Ebenso ist sie für Abfüll- oder Verpackungsprozesse typisch.

Werden auf einer Linie fortlaufend identische Produkte gefertigt, so ergeben sich kaum planerische Aufgaben. Bei der Fertigung unterschiedlicher Produkte oder Serien bestehen hingegen u. a. die folgenden Planungsanforderungen.

- **A 82. Zuordnung von Fertigungsaufträgen zu einer Fertigungslinie** – Bestehen mehrere Fertigungslinien, auf denen ein Produkt gefertigt werden kann, bedarf es einer Zuordnung der Aufträge zur Linie. In der Automobilindustrie ist etwa auf eine gleichmäßige Belastung der Linien mit Pkw bestimmter Ausprägungen zu achten. So benötigt der Einbau einer Klimaanlage mehr Bearbeitungszeit als den Arbeitern/Maschinen durch den Fertigungstakt zugestanden wird; daher ist darauf zu achten, dass nicht zu viele solcher bearbeitungsintensiven Pkw einer Linie zugewiesen werden, da sonst der Ausgleich durch Pkw, deren Bearbeitung kürzere Zeit benötigt, nicht mehr gelingt. ☞ Diese Funktion decken weder APO 2.0 noch 3.0 ab, sie soll jedoch mittelfristig aufgenommen werden.
- /● **A 83. Reihenfolgeplanung** – Hier gilt es, die einer Linie für einen bestimmten Zeitraum zugeordneten Aufträge in einer günstigen Reihenfolge einzuplanen (sog. Model-Mix). Die SCM-SW soll den Planer dabei mit einem Algorithmus unterstützen. *In der Automobilindustrie wendet man spezielle Taktungsalgorithmen an, die eine geschickte Kombination unterschiedlicher Ausstattungsmerkmale der Produkte sicherstellen (bspw. Mindestabstand von fünf Takten zwischen zwei Pkw mit Klimaanlage). Hingegen mag man Pkw gleicher*

Farbe hintereinander einplanen, wenn diese auch zusammen lackiert werden sollen. ☞ APO 3.0 erfüllt diese Anforderung durch spezielle *Sequencing-Algorithmen* [SAP00j].

- **A 84. Abstimmung der Fließgeschwindigkeit** – Findet an einer Stelle eine Umverteilung von einem Fließband auf mehrere andere statt (oder vice versa), so gilt es, die jeweiligen Fließgeschwindigkeiten durch die SCM-SW in der Planung aufeinander abzustimmen. Bei vollautomatisierten Anlagen, die hohe Anlaufkosten verursachen, mag man auch die Fließgeschwindigkeit drosseln, wenn weniger produziert werden soll. ☞ Dies ist schon im APO 2.0 möglich.
- /● **A 85. Überwachung des Fertigungsfortschritts** – An bestimmten Punkten soll der Fertigungsfortschritt festgestellt werden, denn anders als etwa in der Einzelfertigung wird der Fertigungsauftrag nicht nach jedem Bearbeitungsschritt zurückgemeldet. ☞ Im APO 3.0 registriert der *Action Handler* den auftragspezifischen Produktionsfortschritt („*backflashing*“).

1.4 Ergebnisse der branchenübergreifenden Analyse

Eine Übersicht über die Ergebnisse der branchenübergreifenden Analyse findet sich im Anhang des ersten Teil dieses Beitrags auf den Seiten 50 bis 53. für Kernanforderungen und Tabelle A für betriebstypologische Anforderungen. Die folgenden Bilder fassen die Abdeckung der einzelnen Anforderungen durch APO 2.0 bzw. 3.0 auf einen Blick zusammen (die hier verkleinert wiedergegebenen Abbildungen finden sich zusätzlich im Anhang, S. 43 u. 44).

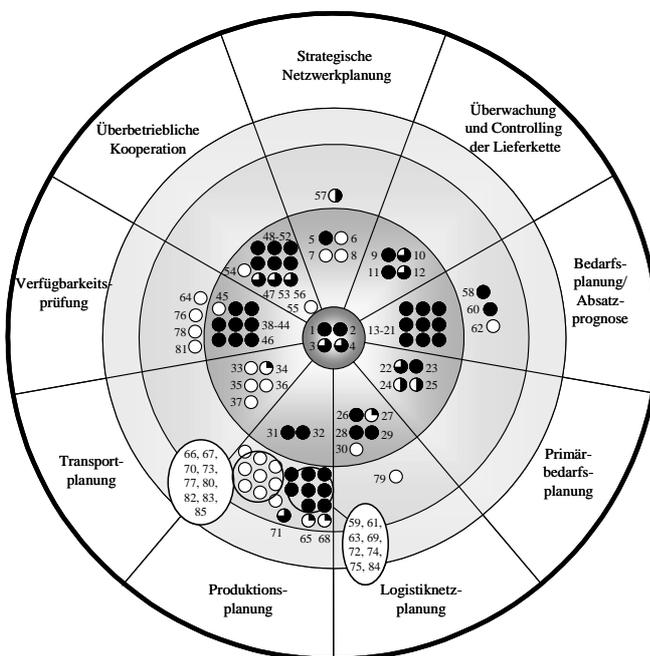


Abbildung 29: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Abdeckung von betriebstypischen und Kernanforderungen im APO 2.0

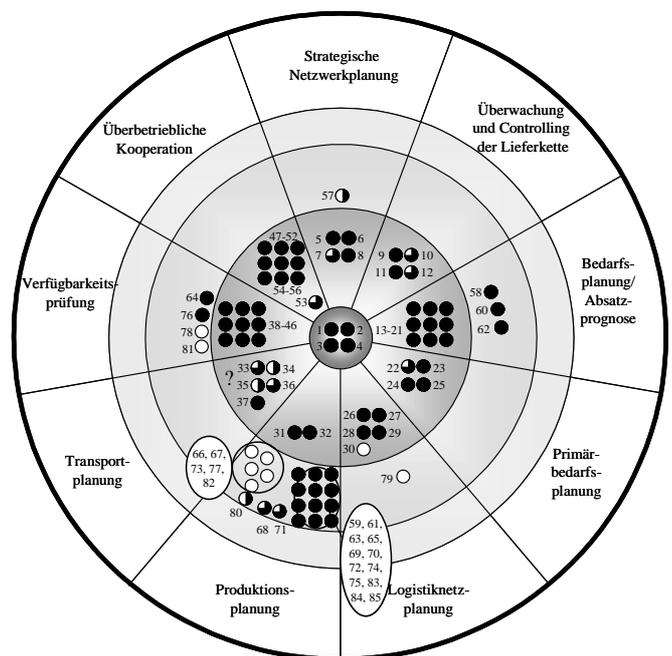


Abbildung 30: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Abdeckung von betriebstypischen und Kernanforderungen im APO 3.0

Diese Ergebnisse lassen sich für eine Branchenanalyse nutzen. So kann man erstens aus den betriebstypischen Anforderungen die für eine Industrie zutreffenden auswählen, und zweitens die Kernanforderungen nach ihrer Bedeutung gewichten. Hierfür nutzt man die beiden vorgestellten Betriebstypologien.

2 Branchenspezifische Analyse des APO

Die folgenden Ausführungen untersuchen die Eignung des APO exemplarisch für die High-Tech- und die Konsumgüterindustrie, da diese Branchen zurzeit die Hauptnutzer von SCM-SW sind [Gehr00, 15]. Das in den vorangegangenen Abschnitten entwickelte Modell lässt sich jedoch auch auf andere Branchen anwenden.

Die Branchenbegriffe „High-Tech-“ und „Konsumgüterindustrie“ entstammen der SAP-Welt und orientieren sich an den Industry Business Units (IBUs) der SAP AG. Es ist festzustellen, dass die Einteilung der Branchen sowie die Zuordnung von Unternehmen zu diesen Branchen teilweise etwas eigenwillig anmutet. So bedient die IBU Consumer Packaged Goods sowohl Hersteller von Sporttextilien als auch Produzenten von Jogurt, obwohl die Anforderungen dieser Unternehmen bspw. bzgl. der Produktionsplanung sehr verschieden sind. Es ist davon auszugehen, dass ein Hersteller von Jogurt z. B. in seinen Fertigungsprozessen mehr mit einem Pharmaunternehmen gemein haben dürfte als mit einem Fertiger von Sportschuhen. Ein weiteres Beispiel ist der Reifenhersteller Goodyear, welcher der Automotive IBU zugeordnet wird, dessen betriebswirtschaftliche Abläufe jedoch mit denen eines Motorenproduzenten vermutlich wenig Ähnlichkeit haben. Diese Beispiele zeigen, dass die von der SAP gewählte Brancheneinteilung [KaKe00] Probleme mit sich bringt. In vielen Bereichen, z. B. hinsichtlich der Fertigungsart, erscheint ein Vorgehen nach Betriebstypen sinnvoller. Jedoch bleibt festzuhalten, dass das Walldorfer Unternehmen mit seiner Ausrichtung sehr erfolgreich ist.

Es sei angemerkt, dass eine abschließende Beurteilung, ob eine Anforderung „branchenexklusiv“ ist, einer Vollerhebung bedürfte. Daher mag es sein, dass Anforderungen, die im Folgenden erläutert werden, sich in einer umfangreicheren Analyse als betriebstypische Anforderungen herausstellen würden.

2.1 High-Tech-Industrie

2.1.1 Übersicht

Die SAP Branchenlösung High-Tech richtet sich an die folgenden Unternehmen [Shah97, 4]:

- ❶ Hersteller von Halbleitern,
- ❷ Hersteller von Computern und Peripheriegeräten (im Folgenden kurz: PC-Hersteller),

- ③ Hersteller von Konsumentenelektronik und
- ④ Softwarehersteller.

Andere Elektronikhersteller, z. B. Anbieter von Technologie für die Telekommunikation, wurden in den genannten Quellen nicht erwähnt und werden in dieser Arbeit nicht separat diskutiert. Im Bereich der Konsumentenelektronik ist eine gewisse Konvergenz der Situation mit der von Konsumgüterherstellern (vgl. Abschnitt 2.2) festzustellen [APIC00]. Auf diese Unternehmen und auf Softwarehersteller, die nicht im Fokus des SCM-Konzeptes stehen, wird daher nicht weiter eingegangen. Entsprechend konzentrieren die Autoren die Analyse im Folgenden auf die Anforderungen der Hersteller von PC und Halbleitern.

Die High-Tech-Industrie ist u. a. gekennzeichnet durch

- ① kurze Produktlebenszyklen und damit verbunden häufige Produkteinführungen (so ist es nicht ungewöhnlich, dass ein Produkt, dessen Entwicklung drei oder vier Quartale in Anspruch nimmt, lediglich ein Marktfenster von zwei Quartalen oder weniger hat [APIC00]),
- ② volatile Nachfrage und begrenzte Erfahrung über spezielle Kundenpräferenzen und
- ③ unsichere Wiederbeschaffungszeiten [FiHa94, S. 86; SAP99o, 2].

Bei mehreren kritischen Erfolgsfaktoren der High-Tech-Industrie kann SCM-SW helfen. So mag sie angesichts der weit verbreiteten Unter- und Überproduktion [FiHa94, S. 86] zu einer verbesserten **Abschätzung zukünftiger Nachfrage** einerseits sowie zu einer möglichst **flexiblen Anpassung der Produktionskapazitäten** andererseits beitragen. Da den Unternehmen eine Differenzierung über die Technologie immer seltener gelingt [APIC00], rücken **Preis und Service** in den Vordergrund. Beides verlangt ein straffes Management der SC, wie das folgende Zitat des Vizepräsidenten für Mikroelektronik von Lucent Technologies belegt: *“If it's a question of us or Texas Instruments offering the same price and virtually the same technical wizardry, then our new supply chain is what's going to win us the order.”* So betreibt Lucent Technologies im Bereich Mikroelektronik ein System, das es den Kunden des Unternehmens erlaubt, den Status ihrer Bestellungen im Internet abzufragen. Drei Minuten, nachdem ein Fertigungsschritt abgeschlossen ist, ist diese Information im WWW verfügbar [Gibs99]. Durch kurze Produktlebenszyklen [Zapf00] ergeben sich darüber hinaus komplexe Aufgaben im Bestandsmanagement hinsichtlich der Restbestände. Hier, aber auch in der

Verfügbarkeitsprüfung ist SCM-SW von großer Bedeutung für die High-Tech-Industrie (s. u.).

Diese Zusammenhänge mögen der Grund dafür sein, weshalb die Anbieter von SCM-SW den größten Umsatz in der High-Tech-Industrie erzielen [Gehr00, 15]. Der Erfolg dieser SCM-Orientierung wird im Vergleich mit anderen Branchen deutlich: So benötigen High-Tech-Hersteller deutlich weniger Zeit als andere Branchen, um die Produktion an die Nachfrage anzupassen, und liefern im Branchendurchschnitt 94 % aller Aufträge termingerecht aus, während anderen Branchen dies nur bei 70 bis 80 % der Lieferungen gelingt [APIC00].

2.1.2 Charakterisierung der Branche

Der Unternehmensberatung Benchmarking Partners zufolge sind in der High-Tech-Industrie besonders die Module der Strategischen Netzwerkplanung, der Logistiknetzplanung, der Produktionsplanung, der Bedarfs- und Bestandsplanung sowie der Verfügbarkeitsprüfung von großer Bedeutung [Gehr00, 16].

Die **Strategische Netzwerkplanung** ist wichtig, da sich v. a. in der PC-Industrie die Zusammensetzung der SC sehr häufig ändert [Pete00b], wie das folgende Zitat eines SC-Managers von Hewlett-Packard illustriert: *“In some companies, the supply chain may change every 10 years; at HP it changes completely every three years. (...) To say it another way, if I have the perfect supply chain today, it will be wrong in the year 2002. It won't be off the mark; it will be wrong”* [Thom99]. Nicht zuletzt durch den Trend zum Outsourcing sind viele SCs sehr komplex geworden. Wichtig ist, diese Partner (z. B. im Rahmen von CPFR) miteinander abzustimmen und Übersicht und Kontrolle über das komplexe Netzwerk zu behalten [SII99, 29]. Darüber hinaus haben viele Unternehmen der High-Tech-Industrie Werke auf der ganzen Welt. *So produziert Dell Computer in Austin/Texas, Limerick/Irland und Penang/Malaysia* [Chri98, 20-21]. Dies erschwert die ohnehin komplexen Planungsprozesse etwa durch unterschiedliche Zeitzonen, Währungen etc. Bei Bezug von Material aus entfernten Regionen vergrößern lange Wiederbeschaffungszeiten auch die Kosten von Planungs- oder Prognosefehlern [Lang00]. Zusätzlich existieren auch zahlreiche Unsicherheiten, wie z. B. Lieferungen, die verspätet ankommen oder defektes Material enthalten, sowie Störungen im Produktionsprozess [LeBi95, 43]. Entsprechend wichtig sind daher auch **Überwachung und Controlling**.

Eine genaue **Bedarfsplanung** ist in der High-Tech-Industrie nur selten möglich. Unter- und Überproduktion sind an der Tagesordnung [FiHa94, S. 86]. Dabei sind die Konsequenzen einer Fehlplanung oft drastisch. *Bspw. verlor Intel Ende 1999 den PC-Hersteller Gateway als Kunden an den Konkurrenten AMD, weil das Unternehmen die Nachfrage nach Mikroprozessoren unterschätzt hatte, der Aufbau zusätzlicher Fabriken jedoch rund zwei Jahre dauert [Zepe00]. Aber auch eine Überschätzung der Nachfrage ist mit signifikanten Sanktionen verbunden: So sinkt der Wert vieler Komponenten im Lager von Dell Computer mit einer Rate von einem Prozent pro Woche [Gibs99].* Entsprechend hoch ist die Aufmerksamkeit, die die Absatzprognose erfährt.

Aufgrund dieser Zusammenhänge ist eine schnelle Anpassung der Produktion an eine veränderte Nachfragesituation – und damit die **Primärbedarfsplanung** – von großer Bedeutung [Harr99a; Gibs99]. Hier kann die High-Tech-Industrie bereits Erfolge verbuchen: Untersuchungen haben ergeben, dass die Unternehmen ihre Reaktionszeiten auf eine 20%ige Nachfrageveränderung innerhalb der letzten drei Jahre halbieren konnten [APIC00].

Im Rahmen der **Logistiknetzplanung** ist es insbesondere in der Halbleiterindustrie wichtig, die Kundenprioritäten bei der Zuordnung von Nachfrage zu Angebot zu berücksichtigen – nicht zuletzt wegen produkt- und kundenspezifischer Konventionalstrafen bei Verspätung der Lieferung [PWC00b]. Das Capable-to-Match-Verfahren (CTM) des APO findet hier breite Anwendung. So wird einer der größten Hersteller von Mikroprozessoren bis November 2000 voraussichtlich 80 % seines Umsatzes über CTM planen. Hinsichtlich der Bestandsplanung stellt sich als Herausforderung, die richtige Version jeder Komponente rechtzeitig zu beschaffen bzw. zu produzieren, gleichzeitig aber nur so viele Restbestände der vorherigen Version eines Teils übrig zu behalten, wie für Ersatzteile benötigt werden [Lang00]. Außerdem gilt es, in einer weltweit operierenden SC Überbestände an einem Ort und Mangel an einem anderen zu vermeiden [Gibs99]. Die Bedeutung der Anbindung an Marktplätze im Internet (z. B. <http://www.hightechmatrix.com>) wächst in der High-Tech-Industrie. So planen etwa Compaq Computer und Hewlett-Packard, in naher Zukunft Güter im Wert von mehreren Milliarden US \$ über den genannten Marktplatz zu beziehen [AMR00c]. Die folgende Anforderung an den APO ist „exklusiv“ für die Logistiknetz- und die **Produktionsplanung** in der Halbleiterindustrie:

- **A 86. Optimierung der Wahl zwischen down binning und standard binning** – Da die Herstellungskosten von Mikroprozessoren unabhängig von deren Taktzahl sind, aber Produkte mit höherer Taktzahl höhere Preisen erzielen, sind diese besonders attraktiv für deren Hersteller. Da es jedoch angesichts der Nachfrageschwankungen schwer fällt, die Nachfrage exakt zu prognostizieren, gibt es häufig einen Angebotsüberhang an schnellen Prozessoren. Trifft dieser auf einen Nachfrageüberhang bei langsameren Prozessoren, so gilt es zu entscheiden, ob die Lagerung und der spätere Verkauf (unter Inkaufnahme eines Wertverlusts), das sog. standard binning, oder eine langsamere Taktung der Prozessoren (also unter ihrem Potenzial), das sog. down binning, attraktiver ist. ☞ Dieses Optimierungsproblem kann bspw. der *SNP Optimizer* (APO 2.0) auf Basis eines Modells mit Strafkosten lösen [PWC00c].

In der Logistiknetz- und der Produktionsplanung sehen sich darüber hinaus sowohl Hersteller von Halbleitern als auch von PC mit einer komplexen Variantenfertigung konfrontiert. *So sind in der Fertigung von Silizium-Wafern bei der Wacker Siltronic AG über 100 Merkmale zur Beschreibung eines Erzeugnisses notwendig [Godz00]. Beim Computerhersteller Compaq existieren durch die extrem hohe Variantenvielfalt an Endprodukten bis zu vier Millionen Permutationen innerhalb einer Produktgruppe [Gibs99].*

Die High-Tech-Industrie umfasst eine breite Palette an Fertigungsarten: Während in der Wafer- und Mikroprozessorfertigung einige Arbeitsschritte durch Prozessfertigung – bis hin zur Kuppelproduktion mit Zyklen [PWC00c] – gekennzeichnet sind, werden Hauptplatinen (Motherboards) für Computer und die PC selbst teilweise in Fließfertigung hergestellt.

Der **Transportplanung** messen die Unternehmen bisher keine große Bedeutung bei [Gehr00, 16]. Dies könnte sich jedoch einem Bericht der American Production and Inventory Control Society zufolge ändern, da Distributionszentren angesichts des Wertverfalls der Güter zunehmend durch zahlreiche kleine Direktlieferungen umgangen werden. Jedoch hat die Industrie hier in der Vergangenheit kaum Kompetenzen aufgebaut: „Both suppliers and customers are saying, ‘This isn’t our business. We don’t know how to do this’” [APIC00]. Daher gibt es für die Transportplanung in dieser Branche zwei mögliche Szenarien: die Unternehmen werden, unterstützt durch entsprechende SW, die Transportplanung selbst betreiben, oder Logistikdienstleister werden diese Aufgabe übernehmen.

Die Qualität der **Verfügbarkeitsprüfung** stellt in der High-Tech-Industrie einen kritischen Erfolgsfaktor dar. Dies liegt erstens an den hier üblichen hohen Konventionalstrafen, zweitens an der hohen Bereitschaft vieler Kunden zum Anbieterwechsel angesichts zunehmend

ähnlicher Produkte („Commoditization“) und drittens an den hohen Erwartungen der Endkunden an Liefertermintreue, die durch Electronic Commerce weiter ansteigen dürfte. Die Verfügbarkeitsprüfung muss u. a. den für die Industrie typischen komplexen, merkmalsreichen Produkten mit kurzen Lebenszyklen gewachsen sein. Da viele Unternehmen Auftragsfertiger sind, kommt CTP-Prüfungen große Bedeutung zu, die oft über mehrere Unternehmen hinweg durchzuführen sind.

In der High-Tech-Industrie ist angesichts langer Entwicklungszeiten und kurzer Marktfenster **überbetriebliche Kooperation** ein kritischer Erfolgsfaktor. Der Unternehmensberatung PRTM zufolge hängen ca. 80 % der Leistung einer High-Tech-SC von den Zulieferern ab, zumal die Endmontage der Produkte meist einfach ist und nicht viel Zeit in Anspruch nimmt [APIC00]. Im Fokus der Kooperation stehen insbesondere die kooperative Absatz- und Materialplanung sowie die gemeinsame Produktentwicklung [SAP99p]. Darüber hinaus ist der Austausch von Information über die häufigen Produktänderungen wichtig [Lang00]. Das klassische Beispiel für überbetriebliche Kooperation in der PC-Industrie stellt Dell Computer dar. Der Leser sei hier auf [Chri98, 21-22; Magr98] verwiesen. Auch in der Halbleiterindustrie gibt es zahlreiche Beispiele, insbesondere hinsichtlich der Integration von Outsourcing-Partnern [Pete00b]. *So kann es vorkommen, dass ein Unternehmen Komponenten fertigt, diese zur weiteren Bearbeitung an einen externen Partner überstellt, der die Teile wiederum zur Endmontage an das Unternehmen zurückleitet [Lang00].* Dies macht eine enge Abstimmung der Produktionsplanung erforderlich. *Bspw. bietet Cisco Systems über Cisco Connection Online (<http://www.cisco.com>) Zulieferern und Kunden Zugriff auf vielfältige interne Daten des Unternehmens.*

Überbetriebliche Kooperation in der High-Tech-Industrie wird seit Juni 1998 auch durch die Initiative RosettaNet vorangetrieben, die im Rahmen eines sog. RosettaNet Partner Interface Process (PIP) XML-basierte Standards für die zwischenbetriebliche elektronische Kommunikation für SCM entwickelt. Ein erstes Ergebnis für Beschaffungs- und Auftragserfüllungsprozesse wurde bereits vorgelegt und umfangreich getestet [SAP00g; SAP00h]. Unter http://www.rosettanet.org/general/index_general.html findet sich eine Übersicht über die PIPs des RosettaNet.

2.1.3 Betriebstypologische Einordnung der Branche

Da man nicht alle Spezifika und Anforderungen im Rahmen dieser Arbeit ausführen kann, ordnet dieser Abschnitt die High-Tech-Industrie betriebstypologisch ein. Hierbei erweist es sich als sinnvoll, für die Halbleiterindustrie und die PC-Hersteller eine getrennte Bewertung vorzunehmen, da sich diese beiden Unternehmensgruppen in einigen Bereichen unterschiedlichen Herausforderungen gegenübersehen. Die Autoren bezweifeln daher, dass die Branchendefinition „High-Tech“ günstig gewählt wurde. Die Zuordnung betriebstypologischer Merkmale zu den beiden „Sub-Branchen“ ist hingegen einigermaßen trennscharf möglich, wenn auch die Charakterisierung einer Branche zwangsläufig verallgemeinernder Art ist und Ausnahmen nicht auszuschließen sind.

Abbildung A 9 (S. 45 im Anhang) nimmt eine betriebstypologische Einordnung der Module für die Halbleiterindustrie vor, die genutzt werden kann, um zusammen mit der Charakterisierung des vorigen Abschnitts die einzelnen Module hinsichtlich ihrer Relevanz für die Branche zu bewerten. Aus Abbildung A 10 (S. 46 im Anhang) kann man ableiten, inwieweit die allgemein identifizierten betriebstypischen Anforderungen auf die Branche zutreffen. Tabelle A 3 (S. 47 im Anhang) zeigt die betriebstypischen und branchenexklusiven Anforderungen der Halbleiterindustrie. Ein analoges Vorgehen für die PC-Hersteller führt zu Abbildung A 13 und Abbildung A 14 sowie Tabelle A 4 (S. 50 – 52 im Anhang).

2.1.4 Abdeckung der branchenspezifischen Anforderungen durch den APO

Für die Halbleiterindustrie ergeben sich aus den Tabellen und der morphologischen Bewertung die Kern-Schalen-Modelle Abbildung 31 und Abbildung 32 (vgl. für eine größere Darstellung S. 48 u. 49 im Anhang). Hier werden alle für die Branche identifizierten Anforderungen samt ihren Nummern und dem Abdeckungsgrad dargestellt.

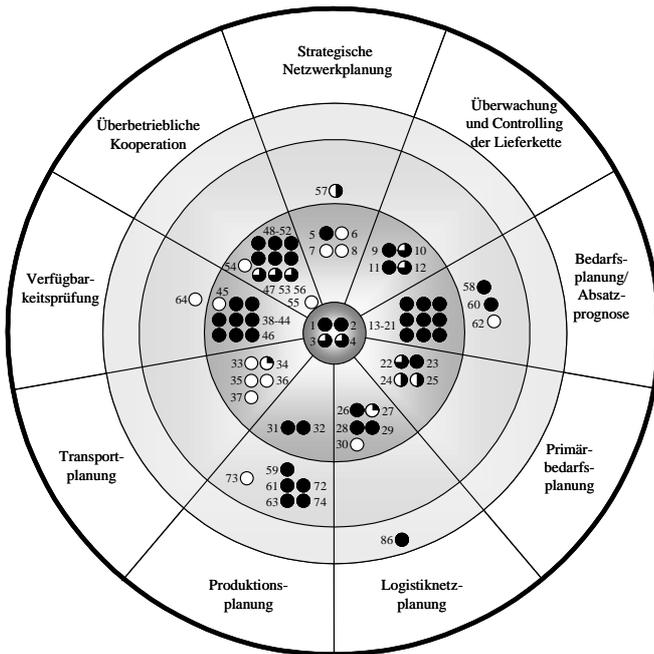


Abbildung 31: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Anforderungsabdeckung von APO 2.0 für die Halbleiterindustrie

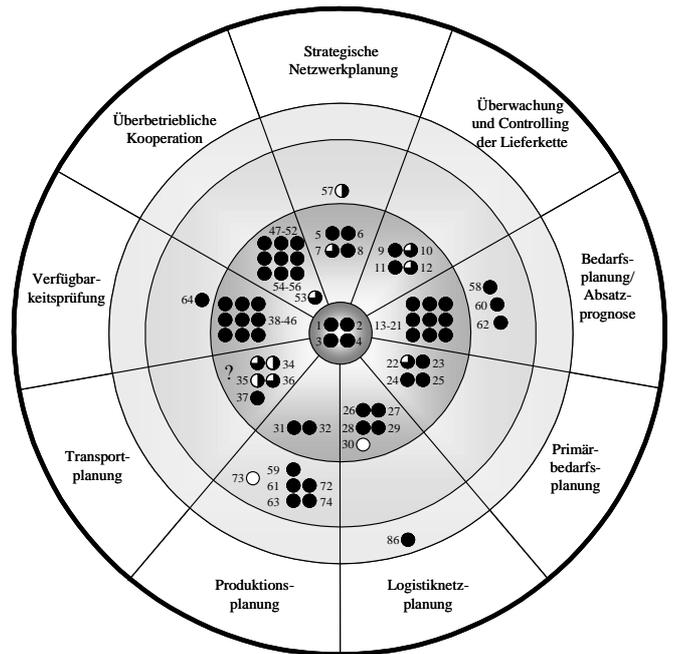


Abbildung 32: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Anforderungsabdeckung von APO 3.0 für die Halbleiterindustrie

Im Folgenden untersucht man wesentliche Defizite des APO im Einsatz in der Halbleiterindustrie. Die **Strategische Netzwerkplanung** weist im APO 2.0 noch deutliche Defizite in Simulation und Szenarienbewertung auf, die jedoch im APO 3.0 weitgehend ausgeräumt werden können. Als wesentliches Defizit bleibt hier jedoch die begrenzte Unterstützung einer internationalen Supply Chain (A. 57). **Überwachung und Controlling** sind zufriedenstellend abgedeckt. Hinsichtlich der **Bedarfsplanung/Absatzprognose** wird im APO 3.0 auch das letzte Defizit beseitigt, die Prognose variantenreicher Produkte (A. 62). Ähnliches gilt für die **Primärbedarfsplanung**, für die APO 3.0 eine bessere Integration von *DP* und *SNP* (A. 25) sowie umfangreichere Analysemöglichkeiten mit dem *BW* (A. 24) verspricht. Die Erweiterung der Beschaffungsfunktionen (A. 27) im APO 3.0 im Rahmen der **Logistiknetzplanung** dürfte auf die Halbleiterindustrie nur mäßigen Einfluss haben. Auch die Tatsache, dass eine Zuordnung alternativer Produkte (A. 30) weder in Version 2.0 noch in 3.0 möglich

ist, ist kaum von Relevanz, da die meisten Unternehmen CTM für den Abgleich von Angebot und Nachfrage nutzen. Die Anforderungen der **Produktionsplanung** deckt APO gut ab. Lediglich Fertigungsschritte mit Zyklen (A. 73) werden nicht abgebildet. Diese kommen in der Branche zwar vor, stehen jedoch nicht im Mittelpunkt.

Die augenfälligste Schwäche von APO 2.0, die **Transportplanung**, ist zurzeit noch nicht von großer Bedeutung für die Hersteller (das Fragezeichen im Modell für Version 3.0 erklärt sich dadurch, dass eine abschließende Bewertung nicht möglich war). APO 3.0 kann die in 2.0 noch signifikanten Defizite in der **Verfügbarkeitsprüfung** beseitigen, nämlich das Fehlen einer bevorzugten Neuterminierung bei Verspätungen (A. 45) sowie einer merkmalsbasierten ATP (A. 64). Die **überbetriebliche Kooperation** in der Produktionsplanung (A. 47, 54-56) wird erst im APO 3.0 in vollem Umfang ermöglicht.

Die Kern-Schalen-Modelle für die PC-Industrie finden sich im Anhang auf den Seiten 53 u. 54. Die Ausführungen des vorangegangenen Abschnitts gelten hier weitgehend analog, wobei den Schwächen der **Strategischen Netzwerkplanung** noch größere Bedeutung zukommen dürfte, da die Dynamik der SC in der PC-Industrie höher ist als in der Halbleiterindustrie. Ein wesentlicher Unterschied ergibt sich jedoch in der **Produktionsplanung**: APO eignet sich in Version 2.0 nicht für den Einsatz in der Fließfertigung (A. 82-85), wie sie in der Fertigung von PC bzw. deren Bauteilen vorkommt. APO 3.0 behebt diese Mängel im Wesentlichen.

2.2 Konsumgüterindustrie

2.2.1 Übersicht

Die Konsumgüterindustrie ist von großer Heterogenität gekennzeichnet und umfasst bspw. Wurstproduzenten ebenso wie Hersteller von Miederwaren (daher sei in Frage gestellt, ob dies eine günstige Branchendefinition ist). Da das Marktwachstum i. Allg. gering ist, ergibt sich ein hoher Wettbewerbs- und Kostendruck auf die Unternehmen. Häufig versuchen diese, ihren Marktanteil durch Neuprodukteinführungen oder verkaufsfördernde Maßnahmen zu verteidigen bzw. zu erhöhen. Da die meist auf Lager fertigende Konsumgüterindustrie teilweise mit einer volatilen Nachfrage ringt [KnMe99, 163] und der Handel i. d. R. nur geringe Bestände hält, wirken sich Nachfrageveränderungen schnell auf den Hersteller selbst aus [SII99, 10]. Eine der großen Herausforderungen der Branche ist es daher, eine hohe Lieferbereitschaft bei geringen Beständen sicherzustellen. Hierzu sind möglichst gute Absatzprognosen erforderlich, was wiederum den Einblick in die Nachfrage der Konsumenten und

die Zusammenarbeit mit dem Handel notwendig macht. So hat dieser Sektor schon früh Anstrengungen im Sinne des SCM unternommen, die sich insbesondere in den Konzepten des Efficient Consumer Response (ECR), Quick Response und CPFR manifestieren. Der Handel fordert seinerseits zunehmend hohen Service von der Konsumgüterindustrie, was sich etwa in VMI und verkürzten Vorlaufzeiten äußert. Dies verschärft die ohnehin schon hohe Distributions- und Transportkomplexität der Hersteller [Dant99, 63]. *So wurde Black&Decker, Hersteller von Maschinen für Heimwerker, gezwungen, kleinere Bestellungen in kürzeren Intervallen zu akzeptieren. Einige Abnehmer gehen sogar so weit, Lieferungen, die nicht rechtzeitig oder unvollständig ankommen, zu stornieren [FiHa94, 86-87].* Darüber hinaus ist eine Verschiebung des Absatzrisikos vom Handel auf die Hersteller festzustellen (Konsignationsware) [FiHa94, 86].

2.2.2 Charakterisierung der Branche

Benchmarking Partners erachtet in der Konsumgüterindustrie besonders die Module der Strategischen Netzwerkplanung, der Bedarfsplanung/Absatzprognose, der Logistiknetzplanung (v. a. auch hinsichtlich der Distribution), der Transportplanung sowie der Verfügbarkeitsprüfung als wichtig [Gehr00, 16].

Der **Strategischen Netzwerkplanung** kommt in der Konsumgüterindustrie u. a. aus zwei Gründen wachsende Bedeutung zu: Erstens befindet sich die Branche in einer Konsolidierungsphase, wie bspw. der Versuch der Übernahme von Bestfoods durch Unilever zeigt [O.V.00a]. Zweitens ist Internationalisierung hier ein wichtiger Trend; so werden Produkte wie das Shampoo Head & Shoulders oder die Kartoffelchips Pringles von Procter & Gamble weltweit verkauft und erfordern daher eine entsprechende Planung internationaler Logistiknetzwerke. Eine für die Branche typische Aufgabe im Rahmen der Netzwerkplanung ist etwa, die Auswirkung eines Rahmenvertrags für eine Handelsmarke auf die SC zu analysieren [PiRe98, 63].

Es ist anzunehmen, dass die Unternehmen **Überwachung und Controlling** v. a. auf Lagerbestände, Servicelevel sowie Abweichungen von den Prognosen fokussieren. Im Rahmen des Category Management gilt es, regelmäßig Sortimentsanalysen durchzuführen. Dies kann im APO durch Berichte aus dem *BW* realisiert werden.

Die große Bedeutung der **Bedarfsplanung** in der Konsumgüterindustrie wurde bereits betont. Die Unternehmen legen Wert auf ein umfangreiches Angebot an Prognoseverfahren [AMR99b, 17] und fordern eine Unterstützung bei der Promotions- und Lebenszyklusplanung [PiRe98, 64]. *Der zu Cadbury Schweppes gehörende US-amerikanische Getränkehersteller Mott's hat seine APO-Einführung mit dem DP-Modul begonnen, da die Erhöhung der Prognosegenauigkeit als größtes Verbesserungspotenzial gesehen wurde. Vor der DP-Einführung wurde die Prognose durch den Vertrieb auf Basis von „Intuition und Erfahrung“ erstellt. Mit APO werden nun zunächst Prognosen generiert und dann nach abteilungsübergreifenden Diskussionen ggf. angepasst. Ex post analysiert man die jeweilige Prognosequalität. Das Unternehmen erwartet sich hiervon (in Kombination mit VMI) eine Reduktion des gebundenen Kapitals um fünf Millionen US \$ und der laufenden Kosten um eine Million \$ sowie eine Verbesserung der Lieferfähigkeit [Robi00].* Die folgenden Anforderungen dürften – von einzelnen Ausnahmen abgesehen – für die Branche „exklusiv“ sein:

- /● **A 87.** In der Konsumgüterindustrie ist häufig eine **Absatzprognose für Promotions-Sets und Displays** erforderlich, in denen mehrere Produkte eines Herstellers vertreten sind. So finden sich etwa im Oster-Set von Kinderschokolade ein Überraschungsei, ein „Happy Hippo Snack“ und ein Riegel Kinderschokolade. Da die Verbraucher für die einzelnen Bestandteile unterschiedliche Präferenzen haben, gilt es, diese Wechselwirkungen (u. a. auch Kannibalisierung anderer Produkte) in der Prognose zu berücksichtigen. ☞ Diese Anforderung deckt APO 3.0 durch *Characteristic-based Forecasting* ab (vgl. Abschnitt 1.3.5).
- **A 88.** Außerdem gilt es, eine „**zuverlässige Identifikation standortspezifischer Besonderheiten des Konsumverhaltens**“ sicherzustellen [Würm98b, 17]. ☞ Dies ermöglicht APO 2.0 durch OLAP-Verfahren (vgl. Abschnitt 2.4 von Teil I).
- **A 89.** Aufgrund der prognostizierten Nachfrage soll sich eine **Vorgabe für den Platzbedarf im Regal** (empfohlener Sollbestand, bspw. abhängig von der Saison) ermitteln lassen [Würm98b, 18]. ☞ *Erweiterte Makros* erlauben eine entsprechende Auswertung.

PriceWaterhouseCoopers zufolge kommt auch der **Primärbedarfsplanung** in der Konsumgüterindustrie eine große Bedeutung zu, da die Nachfrage bspw. von der Saison und Promotionen abhängt [PWC99, 105 u. 108].

Die **Logistiknetzplanung** ist in mehrfacher Hinsicht wichtig für die Konsumgüterindustrie. Sie zeichnet dafür verantwortlich, eine hohe Lieferbereitschaft (bei niedrigen Beständen) zu gewährleisten. Dies ist besonders wichtig, da viele Unternehmen aus produktionstechnischen

Gründen nicht flexibel auf kurzfristige Nachfrageänderungen reagieren können. So beträgt die Durchlaufzeit in der Schinkenherstellung mehrere Monate [Brau99b, 78]. Darüber hinaus unterstützt die LNP Unternehmen, die sich einer signifikanten Distributionskomplexität gegenübersehen. *So steht bspw. ein Hersteller von Haushaltsgeräten vor der Aufgabe, europaweit seinen Output priorisierten Bedarfen der Vertriebskanäle zuzuordnen. Hierfür nutzt er im APO die CTM-Heuristik, die auch Halbleiterhersteller anwenden.* Andere Unternehmen müssen eine saisonale Bestandsplanung durchführen. *So baut bspw. der Eiskremhersteller Langnese jedes Jahr im Winter/Frühjahr Bestände für die zu erwartende Nachfragespitze im Sommer auf.*

- /● **A 90.** Die SCM-SW soll daher eine **jahreszeitabhängige Bestandsplanung** erlauben.
 ☞ Hierzu ist der APO ab Version 3.0 durch eine dynamische Sicherheitsbestandsplanung in der Lage, die die Saisonprognose berücksichtigt. Es sei angemerkt, dass sich diese Anforderung im Rahmen umfangreicherer Analysen evtl. als betriebstypisch herausstellen könnte.

Auch die Anbindung an Marktplätze im Internet gewinnt in der Konsumgüterindustrie an Bedeutung. Einerseits gründen Handelsketten solche Plattformen, wie z. B. Sears, Carrefour und weitere zehn Unternehmen, um die Kosten des Beschaffungsprozesses zu senken („it costs about \$ 150 an hour to use older electronic data interchange (EDI) systems, (...) whereas internet-based systems cost about \$ 1 an hour to use“) [KeIs00]. Andererseits gründen auch die Konsumgüterhersteller selbst Marktplätze. So beschreiben Danone und Nestlé den Geschäftszweck von CPGmarket.com folgendermaßen: „Buyers and suppliers will be able to place orders on catalogue offers, call for bids and participate in auctions. They will also have access to sourcing services for raw materials and packaging, as well as capital goods and services. Participants will benefit from a more efficient market and lower costs through higher transaction efficiency and simplified procedures“ [O.V.00b].

Die **Produktionsplanung** wird von einigen Beobachtern als weniger entscheidend für die Branche gewertet [PWC99, 108]. Jedoch spiegelt sich die angesprochene Heterogenität der Unternehmen auch in den Produktionsprozessen wider: Während bei Lebensmittelherstellern die Prozessfertigung (meist in Kombination mit diskreten Verpackungsprozessen) vorherrscht, gibt es auch verschiedene Arten diskreter Fertigung, bspw. für Haushaltsgeräte.

Die **Verfügbarkeitsprüfung** wird v. a. in Form einer ATP, weniger als CTP genutzt.

Die **Transportplanung** ist traditionell von großer Bedeutung für die Konsumgüterindustrie. Einer Studie der Unternehmensberatung Roland Berger zufolge, reduzierte sich die Planungskomplexität jedoch in den vergangenen Jahren durch die zunehmende Verbreitung von Zentrallagern im Handel. Ein neuerer Trend ist die zunehmende Selbstabholung der Ware durch den Handel, wie sie die Metro-Gruppe zurzeit praktiziert. Cross-Docking spielt hingegen – zumindest in Europa – noch keine große Rolle [O.V.00c; MaWü99, 88].

Überbetriebliche Kooperation ist für Unternehmen der Konsumgüterindustrie zunehmend ein kritischer Erfolgsfaktor. Hauptmotivation ist dabei der Kostendruck [Würm98a, 95]. Dabei ist zwischen Kooperation mit dem Handel einerseits sowie Zulieferern und Partnern, wie den sog. Co-Packern, andererseits zu unterscheiden.

Die Kooperation der Konsumgüterindustrie mit dem Handel scheint schon recht weit vorangeschritten. *So hat Wal-Mart ca. 4000 seiner Lieferanten an sein internetbasiertes Retail Link-Netz angeschlossen (http://wal-mart.com/vendor/retail_link/index.shtml), in dem nicht nur Daten über Absatz, Belieferung und Bestand pro Filiale verfügbar sind, sondern auch über Nullbestände im Lager, Liefermängel und Retouren [Würm98b, 17].* Auch VMI ist sehr weit verbreitet, zumal bspw. eine durchschnittliche Filiale der britischen Supermarktkette Tesco 50.000 Produkte führt, während ein Hersteller im Schnitt 200 Produkte anbietet und diesen entsprechend mehr Aufmerksamkeit widmen kann als der Handel [Nair00]. CACHON und FISHER wiesen bspw. für Campbell Soup nach, dass durch VMI die Bestände des Handels bei konstanter Warenverfügbarkeit um 66 % gesenkt werden konnten [CaFi98]. Weitergehende Kooperation findet v. a. im Rahmen von ECR (z. B. Category Management, Promotionsplanung) und CPFPR statt. *So führte Tesco die sog. Tesco Information Exchange (TIE) ein, um (u. a.) eine gemeinsame Informationsbasis für die kooperative Promotionsplanung zu schaffen [Nair00].* Allerdings stellt sich als eine Hürde enger Kooperation die Zahl der Partner dar. So stehen Konsumgüterhersteller oft einer ganzen Reihe von Handelsunternehmen gegenüber, von denen jedes stark unterschiedliche Grade und Formen der Integration wünscht [Harr99b, 28]. Gerade hinsichtlich der traditionell gegnerischen Beziehung zwischen Konsumgüterindustrie und Handel ist es wichtig, über die Verteilung der Kosten und des Nutzens von Kooperationen nachzudenken.

Die Integration mit Partnern, die für die Verpackung der Produkte zuständig sind, ist ebenso wichtig. So veredeln Co-Packer die Erzeugnisse, indem sie Sonderpackungen (z. B. Urlaubs- oder Promotions-Sets) herstellen [KnMe99, 164]. Bei anderen Produkten gilt es, etwa

abhängig von nationalen Nachfragen die richtige Verpackung zu wählen. Auch der Einbezug von Zulieferern ist üblich. *So haben die Vorlieferanten der Schöller AG Einblick in Planungsdaten und Bestände des Unternehmens und dürfen in einem definierten Rahmen selbst disponieren [Schi00b, 20; Schi00a].*

2.2.3 Betriebstypologische Einordnung der Branche

Angesichts der Heterogenität der Branche fällt eine eindeutige Zuordnung betriebstypologischer Merkmale schwer. Abbildung A 17 und Abbildung A 18 im Anhang zeigen eine stark generalisierende Zuweisung. Trotz dieser Vereinfachung ist festzustellen, dass eine sinnvolle Festlegung etwa zum Merkmal „Anpassbarkeit der Kapazität“ nicht gelingt. Ein trennschärferes Vorgehen wäre daher, die Konsumgüterindustrie in Sub-Branchen (z. B. Lebensmittelindustrie etc.) einzuteilen. In der vorliegenden Arbeit kann dies jedoch nicht realisiert werden. Daher prüft man im Folgenden den Abdeckungsgrad des APO hinsichtlich einer „Übermenge“ an Funktionen. Einzelne Stärken und Schwächen lassen sich dann Sub-Branchen zuweisen.

2.2.4 Abdeckung der branchenspezifischen Anforderungen durch den APO

Für die Konsumgüterindustrie ergeben sich aus der morphologischen Bewertung (Abbildung A 17 und Abbildung A 18) und Tabelle A 5 die Kern-Schalen-Modelle in Abbildung 33 und Abbildung 34 (vergrößerte Darstellung im Anhang auf S. 60 u. 61). Wie die folgenden Ausführungen näher erläutern, gelingt es APO 3.0 zwar, zahlreiche Defizite der Version 2.0 auszuräumen. Dennoch ist der Einsatz von APO für Prozessfertiger sowie allgemein für Unternehmen, deren Erzeugnisse nur von begrenzter Haltbarkeit sind, nur eingeschränkt möglich. Insbesondere die Lebensmittelindustrie wird also nur unzureichend unterstützt. Die Heterogenität der Konsumgüterindustrie stellt nicht nur den APO vor große Herausforderungen. Viele Unternehmen der Branche kaufen lediglich einzelne Module von SCM-SW, bspw. für die Absatzprognose, da ihre spezifischen Anforderungen in anderen Modulen nur teilweise abgedeckt werden. Nicht zuletzt aus diesem Grund haben die auf Konsumgüter- und Prozesshersteller fokussierten Unternehmen Logility und Manugistics zunehmende finanzielle Probleme [AMR99b, 15].

Im Einzelnen erweisen sich die Defizite der **Strategischen Netzwerkplanung** im APO 2.0 sowie die begrenzte Unterstützung einer internationalen Supply Chain (A. 57) im APO 2.0 und 3.0 als störend. Während **Überwachung und Controlling** schon in Version 2.0 gut

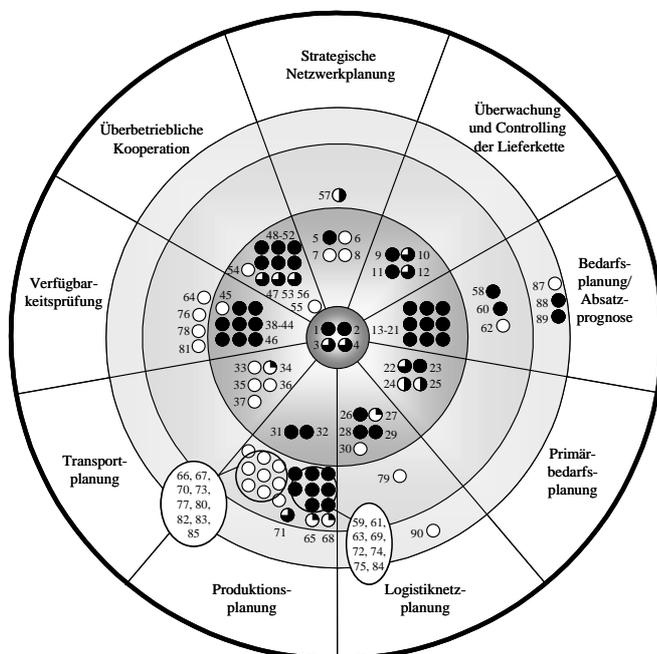


Abbildung 33: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Anforderungsabdeckung von APO 2.0 für die Konsumgüterindustrie

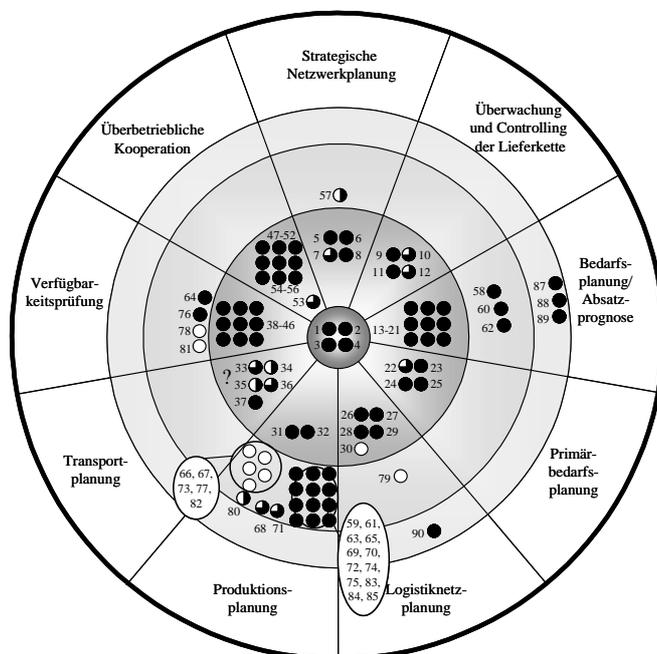


Abbildung 34: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Anforderungsabdeckung von APO 3.0 für die Konsumgüterindustrie

abgedeckt sind, ist eine Absatzprognose für variantenreiche Produkte (A. 62) sowie für Promotions-Sets und Displays (A. 87) erst ab APO 3.0 möglich. Die in dieser Version ebenfalls verbesserte **Primärbedarfsplanung** (A. 24 u. 25) bringt für die Konsumgüterindustrie weitere Vorteile. In der **Logistiknetzplanung** erweitert APO 3.0 die Unterstützung der Beschaffung (A. 27) und schafft die Möglichkeit, die Bestandsplanung in Beziehung zur Jahreszeit zu setzen (A. 90). Allerdings kann in der Verteilplanung keine Zuordnung alternativer Produkte stattfinden (A. 30) und Resthaltbarkeitsdauern werden nicht berücksichtigt (A. 79), was insbesondere für einen Einsatz in der Lebensmittelindustrie ungünstig ist. APO 2.0 kann in der **Produktionsplanung** weder Prozessfertigung (A. 65-75 u. 77) noch Fließfertigung (A. 82-85) ermöglichen. Dieses Manko versucht APO 3.0 auszuräumen, was hinsichtlich der Fließfertigung zu gelingen scheint, jedoch bleiben für Prozessfertiger insbesondere die Probleme der Kuppelproduktion mit Zyklen (A. 73), der Berücksichtigung der Materialcharakteristika (A. 66), nichtlinearer Relationen zwischen den Materialien (A. 67) sowie der Chargeninformationen (A. 77) ungelöst. Die Defizite der **Transportplanung** im APO 2.0 (A. 33-37) erweisen sich in der distributionsintensiven Konsumgüterindustrie als

gravierend und können in Version 3.0 voraussichtlich nur teilweise behoben werden. In der **Verfügbarkeitsprüfung** erlaubt diese Programmversion die in APO 2.0 nicht mögliche bevorzugte Neuterminierung bei Verspätungen (A. 45), die merkmalsbasierte ATP sowie die Chargenfindung. Offen bleiben hier noch die Berücksichtigung der Chargeninformation (A. 78) (bspw. ob ein Bedarf durch zwei unterschiedliche Chargen befriedigt werden kann) sowie (v. a. in der Lebensmittelindustrie) von Resthaltbarkeitsdauern (A. 80). In der **überbetrieblichen Kooperation** werden die Defizite von APO 2.0 hinsichtlich der kooperativen Produktionsplanung (A. 47, 54-56) ausgeräumt. Lediglich die Visualisierungsmöglichkeiten, bspw. Diagramme, lassen noch zu wünschen übrig.

3 Fazit und Ausblick

3.1 Fazit

Die entwickelte Kern-Schalen-Systematik ermöglicht eine Analyse branchenspezifischer Anforderungen.

Bei der exemplarischen Anwendung dieses Werkzeugs fällt jedoch auf, dass die Einteilung von Anforderungen nach den gewählten Branchen häufig nur begrenzt sinnvoll ist, wie insbesondere das Beispiel der Konsumgüterindustrie zeigt. Ebenfalls wurde deutlich, dass Betriebstypen ein gutes Kriterium für die Eignung von SCM-SW in einer bestimmten (Sub-) Branche darstellen, da etwa die Anforderungen der Prozessfertiger, wie bspw. der Lebensmittel-, Pharma- und Chemieindustrie, im APO gar nicht (Version 2.0) oder nur begrenzt (Version 3.0) abgedeckt werden.

Es zeigte sich, dass sich die Anforderungen verschiedener Branchen an SCM-SW teilweise stark unterscheiden, u. a. hinsichtlich

- ❶ der Hauptverbesserungspotenziale, etwa ob eine SCM-SW vornehmlich Absatz und Distribution oder Beschaffung und Produktion planen soll,
- ❷ der Fertigungsprozessstypen,
- ❸ der Produkte (bspw. Variantenreichtum) und
- ❹ zahlreicher weiterer Aspekte, z. B. auch verwandte „Terminologien, Geschäftsregeln, Planungsanforderungen, Auswertungs- und Optimierungsverfahren etc.“ [FeKi99, 13].

Das Ziel von SAP, den APO branchenübergreifend zugänglich zu machen, kann somit als sehr ehrgeizig beschrieben werden, zumal dies bisher keinem der anderen Anbieter gelang (vgl. Abschnitt 1.1) und sich diese der Gartner Group zufolge zurzeit sogar stärker auf einzelne Branchen fokussieren [Pete00b]. Allerdings ist zu beachten, dass kaum eines dieser Unternehmen auf die breite Erfahrung (z. B. in der Prozessindustrie [Serf97, 17]) sowie die Ressourcen der SAP AG als bedeutendster Hersteller von ERP-SW zurückgreifen kann.

Für einige Module, bspw. die Absatzprognose oder die Verfügbarkeitsprüfung, scheint ein branchenübergreifender Einsatz möglich. Problematisch ist dies hingegen insbesondere in der Produktionsplanung. Der Einsatz in so unterschiedlichen Fertigungsumgebungen wie Prozess- oder diskreter Fließfertigung erfordert sehr umfangreiche Funktionen mit vielen wechselseitigen Abhängigkeiten. Dennoch hält SAP daran fest, nur ein PP/DS zu entwickeln, das allen

Anforderungen gerecht werden soll. Man begründet dies damit, dass die Komplexität, die Integration mehrerer PP/DS-Module mit den anderen APO-Komponenten und R/3 zu koordinieren, für das Unternehmen schwerer wiege, als die Komplexität in der Einführung bei Unternehmen, die sich durch die umfangreichen Abhängigkeiten ergibt. Der Hinweis, dass man R/3 durch die IBUs stärker an Branchen orientiere, wird mit der Begründung zurückgewiesen, dass es sich hierbei v. a. um eine branchenspezifische Vorkonfiguration des R/3 handle, nicht um eine branchenspezifische Weiterentwicklung. Außerdem seien sich in vielen Beziehungen Unternehmen verschiedener Branchen oft ähnlicher als Unternehmen der gleichen Branche, was einen großen gemeinsamen ‚Pool‘ an Funktionen für alle Branchen sinnvoll mache.

In einigen Hinsichten berücksichtigt die SAP AG jedoch, dass im APO nicht alle erforderlichen Funktionen abbildbar sind:

- ❶ An mehreren Stellen hat man APO gezielt für branchen- oder unternehmensspezifische Erweiterungen geöffnet, um eine „Funktionsüberfrachtung“ zu vermeiden. So ist eine Einbindung externer Optimierungsalgorithmen (*APX*) und Prognoseverfahren (*Forecasting Extension Workbench*) möglich. Auch die Transportplanung (*TP/VS*), mit der bei der SAP im Vergleich zu den anderen Funktionen nur begrenzte Erfahrungen bestehen, enthält Schnittstellen, die die Anbindung spezialisierter Programme anderer Hersteller für Beladungsoptimierung und Tourenplanung auf Basis digitaler Straßenkarten ermöglichen.
- ❷ Da sich die Komponenten auch separat einsetzen lassen, können Unternehmen Module, die ihre Anforderungen voll befriedigen, bspw. die Absatzprognose, mit ihrer vorhanden (Individual-)Software, etwa für die Produktionsplanung, kombinieren. Allerdings geht dabei evtl. der auf Integration gerichtete Ansatz von SCM-SW verloren.

Hinsichtlich der Funktionen zur überbetrieblichen Kooperation, die APO umfangreich unterstützt, ist festzustellen, dass diese bisher v. a. aufgrund mangelnden Vertrauens zwischen Unternehmen nur sehr begrenzt Anwendung finden, meist nur innerhalb von Konzernen [Kran99b, 51; KnMe99, 13]. Durch die flexible Gestaltung der Kooperationsfunktionen im APO ist zwar davon auszugehen, dass hier kaum technische Beschränkungen für einzelne Branchen bestehen, jedoch bedarf das Konzept noch der praktischen Überprüfung. Die Tatsache, dass diese Funktionen zurzeit eher im Hintergrund stehen, mag verwundern. Tatsächlich kann der bisherige Fokus von SCM-SW in der Ablösung und Verbesserung der Planungs-

komponenten transaktionsbasierter Systeme gesehen werden. Die zahlreichen Erfolgsmeldungen über verbesserte Termintreue, Reduktion von Lagerbeständen etc. machen deutlich, dass unternehmensintern durch verbesserte, standortübergreifende Planung noch signifikante Potenziale zu heben sind. Insofern steht aber die „eigentliche ‚Revolution‘ in logistischen Ketten“ im Sinne des SCM noch aus [Ding98, 23-24].

AMR und International Data Corporation (IDC) zufolge ist das Gros der Anwender jedoch noch eine Stufe selbst hinter dem „innerbetrieblichen SCM“ zurück: „Islands of automation are still the rule rather than the exception (...) although the islands are larger than they were in the 1970s and 1980s. There is not yet seamless automation of the complex interaction in the supply chain within organizations“ [WaJa00]. So konnte auf der CeBIT 1999 kein Anbieter von SCM-SW „eine umfassende SCM-Softwarelösung in irgendeinem Unternehmen auf der Welt nennen“ [Kran99a, 72]. Den Grund für diese Zurückhaltung sieht AMR v. a. in der Aufbau- und Ablauforganisation vieler Unternehmen, die für diese Art der integrierten Planung ungeeignet seien [AMR99b, 7]. Fazit ist also, dass nicht die Technik, sondern die Organisationsstrukturen und die Menschen in den Unternehmen diese Art der integrierten Planung – v. a. unternehmensübergreifend, aber auch unternehmensintern – blockieren. Scheer erinnert hier an Computer Integrated Manufacturing, bei dessen (nur begrenzter) Umsetzung er den Fehler darin sieht, dass die „Organisation und die Menschen“ zu wenig berücksichtigt wurden [ScBo99, 14].

Darüber hinaus muss auch auf die Anfälligkeit immer feiner abgestimmter SCs geachtet werden. Da eine enge Kooperation i. d. R. nur mit wenigen, ausgewählten Partnern möglich ist, begeben sich die Unternehmen ggf. in eine wechselseitige Abhängigkeit, wie verschiedene Produktionsstillstände zeigen, etwa 1998 bei Ford durch den Lieferstopp des Türschloss-Lieferanten Kiekert oder 1997 bei Toyota durch einen Brand bei Aisin Seiki, einem Bremsenhersteller [Sche99, 61; Chri98, 241].

Ferner ist darauf zu achten, dass eine Grundvoraussetzung sinnvoller Pläne korrekte Daten sind. Jedoch werden in vielen Unternehmen etwa die Angaben über Rüstzeiten nicht aktualisiert und auch die Buchbestände stimmen nicht mit den tatsächlichen Beständen überein [Helf99, 39-40].

3.2 Ausblick

Für die weitere Entwicklung des APO stellen sich zwei Fragen.

- ❶ **Ist es SAP möglich, in kurzer Zeit umfassende „best-in-class“ Lösungen für alle Branchen zu generieren?** Diese Frage zielt auf den Aufwand, den die SAP in der Entwicklung betreibt. Die Autoren sehen zwar die immense Leistung, die das APO-Team in sehr kurzer Zeit vollbracht hat, bezweifelt angesichts der vorliegenden Analyse jedoch, dass dies in der nahen Zukunft möglich ist.
- ❷ **Welches Vorgehen ist betriebswirtschaftlich sinnvoll?** Diese Frage zielt auf das Marktpotenzial. Die SAP AG sollte sorgfältig abwägen, in welchen Bereichen sie zuerst ausgereifte Funktionen anbieten will, und sich hierauf konzentrieren, anstatt ihre Ressourcen breit zu streuen. Die Attraktivität der verschiedenen Marktsegmente hängt dabei u. a. von der Entwicklung des Gesamtmarktes für SCM-SW in der näheren Zukunft, von der in den einzelnen Bereichen zu erwartenden Konkurrenzsituation und von der jeweiligen bereits vorhandenen Kundenbasis der SAP ab.

Nach Meinung der Autoren sollte SAP erstens die letzten Lücken in den Kernanforderungen schließen, um hier durchgängig „best-in-class“-Lösungen anbieten zu können, und zweitens analysieren, durch welche betriebstypischen Funktionen das Unternehmen möglichst attraktive Segmente des Marktes besetzen kann, ohne großen Aufwand für Entwicklungen zu verursachen, die nur für wenige Kunden relevant sind.

Für die Analyse der Entwicklungen des Marktes für SCM-SW sind dabei u. a. folgende Tendenzen zu berücksichtigen:

- ❶ Es ist zu erwarten, dass die überbetriebliche Kooperation angesichts der großen Potenziale nach ersten positiven Erfahrungen zunimmt. Für einige Bereiche, etwa die kooperative Produktionsplanung, können sich mittelfristig evtl. Agentensysteme entwickeln, die die Interessen der beteiligten Unternehmen vertreten und so eine Lösung ermitteln, die dem globalen Optimum der SC näher kommt.
- ❷ Vertikale Marktplätze im Internet werden voraussichtlich zunehmend umfassendere Aufgaben übernehmen. Diese können von einfachen ATP- und Trackingfunktionen bis

hin zur Koordination von Netzwerken, etwa als Broker, reichen (vgl. auch [KaBl00] zur Verknüpfung von SCM mit dem Konzept der Virtuellen Unternehmen).

- ③ Abzuwarten bleibt hingegen, ob Konzepte wie Componentware eine Reife erlangen, in der es bspw. einem Prozessfertiger möglich ist, das Modul *DP* von APO mit einem Modul eines anderen Anbieters für die Produktionsplanung zu kombinieren. Da dies zunächst nicht im Interesse bspw. der SAP liegt, ist hierfür großer Druck seitens des Marktes erforderlich.

Anhang

Ergebnisse der branchenübergreifenden Analyse des APO

Betroffene Modul(e)	Betriebstypologisches Merkmal	Anforderung	APO 2.0	Identifizierte Defizite	Ergriffene Verbesserungsmaßnahmen	APO 3.0	Identifizierte Defizite
Strategische Netzwerkplanung	Internationalität der SC	A 57. Unterstützung einer global aktiven SC	◐	Keine Berücksichtigung von internationalen Handelsbestimmungen oder Währungsschwankungen	-	◐	Siehe APO 2.0
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Dauer des Produktlebenszyklus	A 58. Lebenszyklusplanung in der Absatzprognose	●	-	-	●	-
Produktionsplanung		A 59. Berücksichtigung kurzer Produktlebenszyklen in der Produktionsplanung	●	-	-	●	-
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Promotionsintensität	A 60. Promotionsplanung	●	-	-	●	-
Produktionsplanung	Struktur der Werkstoffbearbeitung	A 61. Verschnittoptimierung	●	-	-	●	-
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Variantenvielfalt des Erzeugnisspektrums	A 62. Absatzprognose für Produktvarianten	○	Nicht möglich	<i>CBF</i>	●	-
Produktionsplanung		A 63. Merkmalsbasierte Produktionsplanung	●	-	-	●	-
Verfügbarkeitsprüfung		A 64. Merkmalsbasierte ATP	○	Nicht möglich	Merkmalsbasierte ATP	●	-

Produktions- planung	Prozess- fertigung	A 65. Kampagnen- fertigung	<input checked="" type="radio"/>	Nur ein- Produkt- Kampagnen	Kampagnen- planung und -optimierung	<input checked="" type="radio"/>	-
		A 66. Berücksichtigung der Material- charakteristika	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0
		A 67. Abbildung nichtlinearer Relationen zwischen den Materialien	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0
		A 68. Berücksichtigung von Toleranzen und Aktualisierung der Planung	<input checked="" type="radio"/>	Keine Berücksichti- gung von Toleranzen	Berücksichti- gung von Toleranzen	<input checked="" type="radio"/>	Keine Unterstützung der weiteren Planung nach dem Auftreten von Ab- weichungen
		A 69. Optimierungs- verfahren für Prozessfertigung	<input checked="" type="radio"/>	-	-	<input checked="" type="radio"/>	-
		A 70. Spezielle Ressourcen für Prozessfertigung	<input type="radio"/>	Nicht vorhanden	Tank- und Multi-Activity- Ressourcen	<input checked="" type="radio"/>	-
		A 71. Datenstruktur	<input checked="" type="radio"/>	Genehmigungs- information kann nicht übernommen werden	-	<input checked="" type="radio"/>	Siehe APO 2.0
Produktions- planung	Verbundenheit des Produk- tionsprozesses	A 72. Kuppelproduktion ohne Zyklen	<input checked="" type="radio"/>	-	-	<input checked="" type="radio"/>	-
		A 73. Kuppelproduktion mit Zyklen	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0
Produktions- planung	Zeitliche Abhängigkeiten zw. Produk- tionsschritten	A 74. Zeitliche Abhängigkeiten einzelner Produktionsschritte	<input checked="" type="radio"/>	-	-	<input checked="" type="radio"/>	-
Produktions- planung	Erforderlichkeit eines Herkunfts- nachweises	A 75. Chargenfindung in der Produktions- planung	<input checked="" type="radio"/>	-	-	<input checked="" type="radio"/>	-
Verfügbar- keitsprüfung		A 76. Chargenfindung in der Verfügbarkeits- prüfung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	Merkmals- basierte ATP	<input checked="" type="radio"/>	-
Produktions- planung		A 77. Berücksichtigung der Chargen- information in der Produktionsplanung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0
Verfügbar- keitsprüfung		A 78. Berücksichtigung der Chargen- information in der Verfügbarkeits- prüfung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0

Logistiknetz- planung		A 79. Berücksichtigung von Resthaltbarkeitsdauern in der Logistiknetzplanung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0
Produktions- planung	Haltbarkeit des Materials und der Endprodukte	A 80. Berücksichtigung von Resthaltbarkeitsdauern in der Produktionsplanung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	Shelf lives in <i>PP/DS</i>	<input checked="" type="radio"/>	Nur in <i>PP/DS</i> , vorausgesetzt, SAP R/3 wird eingesetzt
Verfügbar- keitsprüfung		A 81. Berücksichtigung von Resthaltbarkeitsdauern in der Verfügbarkeitsprüfung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0
Produktions- planung	Fließfertigung	A 82. Zuordnung von Fertigungsaufträgen zu einer Fertigungslinie	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Nicht möglich
		A 83. Reihenfolgeplanung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	Sequencing-Algorithmen für Model-Mix	<input checked="" type="radio"/>	-
		A 84. Abstimmung der Fließgeschwindigkeit	<input checked="" type="radio"/>	-	-	<input checked="" type="radio"/>	-
		A 85. Überwachung des Fertigungsfortschritts	<input type="radio"/>	Nicht möglich	Backflashing	<input checked="" type="radio"/>	-

Tabelle A 2: Übersicht über die Abdeckung betriebstypologischer Anforderungen durch APO 2.0 bzw. 3.0

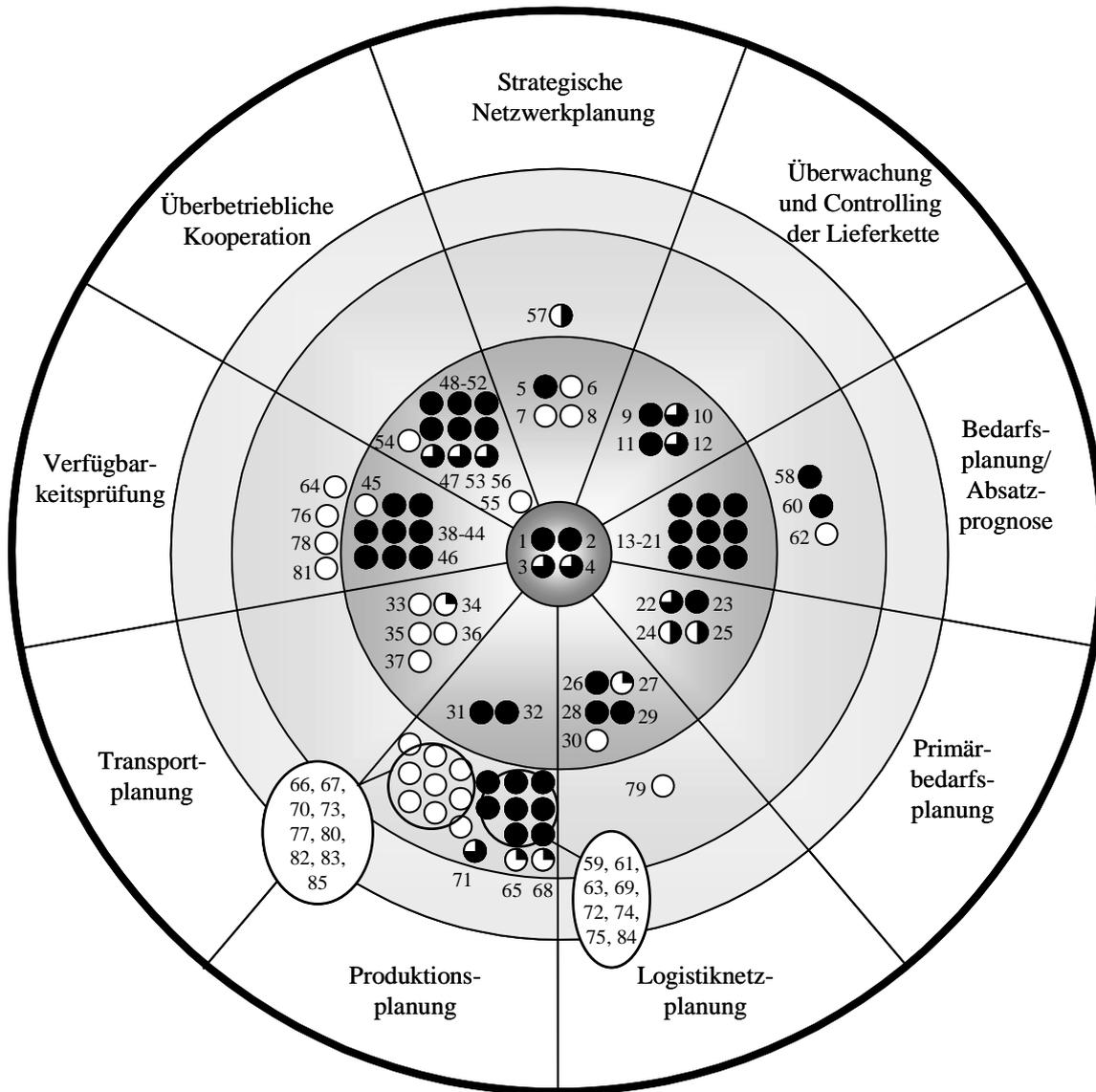


Abbildung A 7: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Abdeckung von betriebs-typischen und Kernanforderungen im APO 2.0

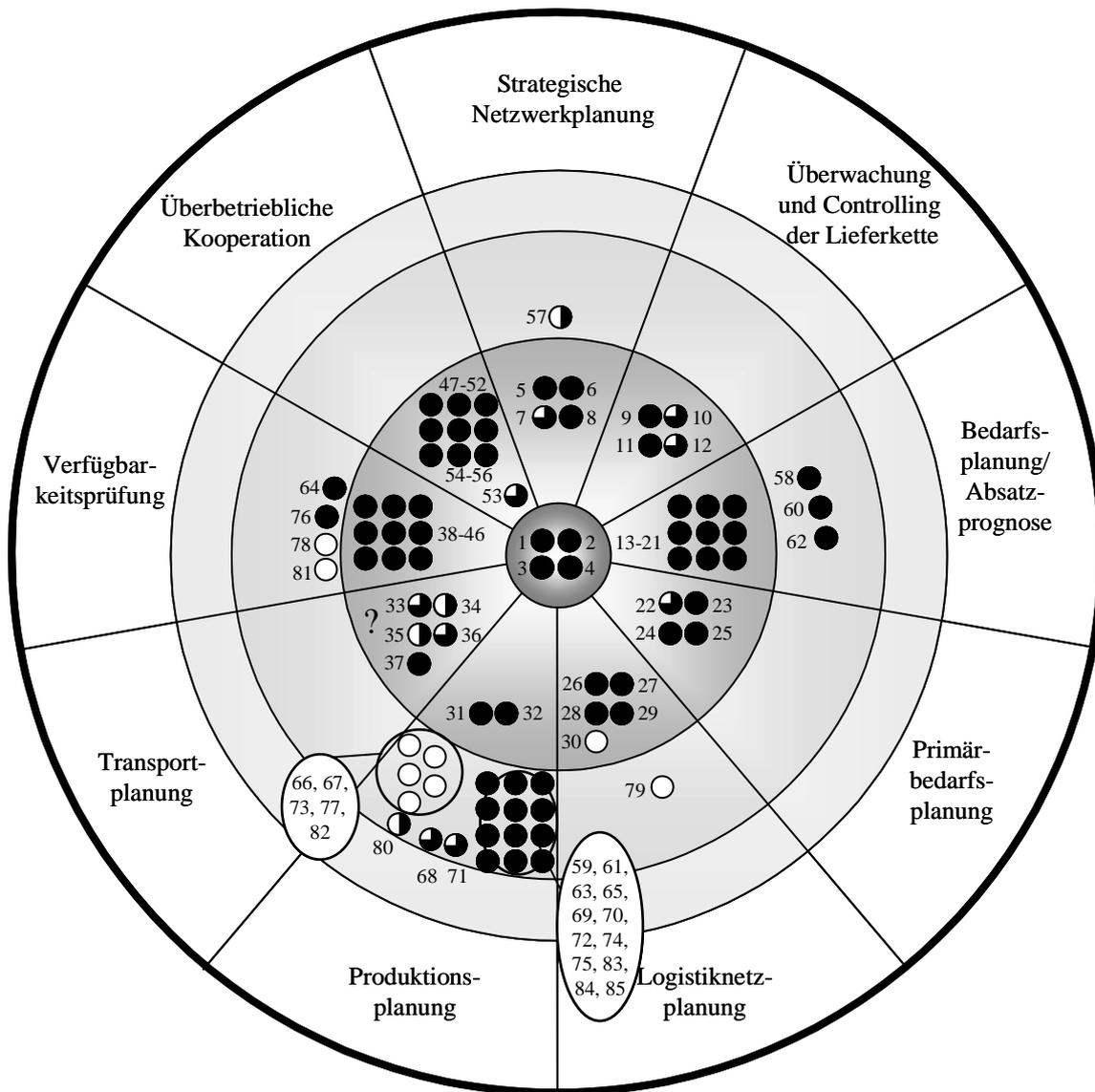


Abbildung A 8: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Abdeckung von betriebs-typischen und Kernanforderungen im APO 3.0

Ergebnisse der branchenspezifischen Analyse des APO

High-Tech-Industrie

Halbleiterindustrie

Modul	Merkmal	Merkmalsausprägungen			
Modulübergreifend	Fokus der SC-Planung	Planung der Produktion und Beschaffung		Planung der Nachfrage und Distribution	
Strategische Netzwerkplanung	Dynamik der SC-Zusammensetzung	Häufige Änderungen in der Zusammensetzung der SC		Kaum Änderungen in der Zusammensetzung der SC	
Überwachung und Controlling	Komplexität der SC	Eher hohe Komplexität der SC		Eher geringe Komplexität der SC	
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Auftragsauslösungsart	Produktion auf Bestellung mit Einzelaufträgen	Produktion auf Bestellung mit Rahmenaufträgen	Kundenanonyme Vorprod./kunden-auftragsbez. Endprod.	Produktion auf Lager
	Erzeugnisspektrum	Erzeugnisse nach Kundenspezifikation	Typisierte Erzeugnisse mit kundenspezifischen Varianten	Standarderzeugnisse mit Varianten	Standarderzeugnisse ohne Varianten
Primärbedarfsplanung	Anpassbarkeit der Kapazität	Kapazität mittelfristig gut anpassbar		Kapazität mittelfristig kaum anpassbar	
	Abhängigkeit der Nachfrage von Saisonalitäten	Nachfrage sehr saisonabhängig		Nachfrage kaum saisonabhängig	
	Abhängigkeit der Nachfrage von Promotionen	Nachfrage sehr abhängig von Promotionen		Nachfrage kaum abhängig von Promotionen	
Logistiknetzplanung	Anzahl der Stufen und Komplexität der SC	Eher wenige Stufen und einfache Struktur der SC		Eher viele Stufen und komplexe Struktur der SC	
	Freiheitsgrade in den Abläufen der SC	Eher geringe Freiheitsgrade, fest vorgegebene Abläufe in der SC		Eher hohe Freiheitsgrade, Variabilität in den Abläufen der SC	
	Kapitalbindung in Material und Fertigerz.	Eher geringe Kapitalbindung		Eher hohe Kapitalbindung	
Produktionsplanung	Auftragsauslösungsart	Produktion auf Bestellung mit Einzelaufträgen	Produktion auf Bestellung mit Rahmenaufträgen	Kundenanonyme Vorprod./kunden-auftragsbez. Endprod.	Produktion auf Lager
Transportplanung	Distributionsintensität der SC	SC sehr distributionsintensiv		SC eher nicht distributionsintensiv	
Überbetriebliche Kooperation	Stabilität der Beziehungen	Beziehungen innerhalb der SC eher stabil		Beziehungen innerhalb der SC eher instabil	
	Treiber der Integration vorhanden	Ein Treiber der Integration ist vorhanden		Ein Treiber der Integration ist nicht vorhanden	
	Zahl der Abnehmer	Niedrige Zahl von Abnehmern		Hohe Zahl von Abnehmern	
	Zahl der Zulieferer	Niedrige Zahl von Zulieferern		Hohe Zahl von Zulieferern	

Abbildung A 9: Betriebstypologische Einordnung der Module für die Halbleiterindustrie

Modul(e)	Merkmal	Merkmalsausprägungen			
Strat. Netzwerkplanung, Transportplanung	Internationalität der SC	Geschäft vorwiegend national		Geschäft international	
Bd.pl./Absatzprognose, Produktionsplanung	Dauer des Produktlebenszyklus	Kurze Produktlebenszyklen		Mittlere bis lange Produktlebenszyklen	
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Promotionsintensität	Hohe Promotionsintensität		Niedrige Promotionsintensität	
Produktionsplanung	Struktur der Werkstoffbearbeitung	Analytische (zerlegende) Produktion	Synthetische (zusammenfassende Produktion)	Durchlaufende (glatte) Produktion	Umgruppierende (synt.-anal./ anal.-synt.) Produktion
Absatzprognose, Produktionsplanung, ATP	Erzeugnisspektrum	Erzeugnisse nach Kundenspezifikation	Typisierte Erzeugnisse mit kundenspezifischen Varianten	Standarderzeugnisse mit Varianten	Standarderzeugnisse ohne Varianten
Produktionsplanung, Logistiknetzplanung	Fertigungsart	Prozessfertigung		Fließfertigung	Sonstige Fertigungsart
Produktionsplanung	Verbundenheit des Produktionsprozesses	Unverbundene Produktion		Kuppelproduktion ohne Zyklen	Kuppelproduktion mit Zyklen
Produktionsplanung	Zeitliche Abhängigkeiten zw. Produktionsschritten	Zeitliche Abhängigkeiten vorhanden		Zeitliche Abhängigkeiten nicht vorhanden	
Produktionsplanung, ATP	Erforderlichkeit eines Herkunftsnachweises	Herkunftsnachweis nicht erforderlich		Herkunftsnachweis erforderlich	
Logistiknetzplanung, Produktionsplanung, ATP	Haltbarkeit des Materials und der Endprodukte	Begrenzte/kurze Haltbarkeit		Unbegrenzte/lange Haltbarkeit	

Abbildung A 10: Einordnung der Halbleiterindustrie für die Ableitung betriebstypischer Anforderungen

Betroffene Modul(e)	Betriebs- typologisches Merkmal/ Branchen- exklusive Anforderung	Anforderung	APO 2.0	Identifizierte Defizite	Ergriffene Verbesserungs- maßnahmen	APO 3.0	Identifizierte Defizite
Strategische Netzwerk- planung	Internationalität der SC	A 57. Unterstützung einer global aktiven SC	◐	Keine Berücksichti- gung von internationalen Handelsbe- stimmungen oder Währungs- schwankungen	-	◐	Siehe APO 2.0
Bedarfs- planung/ Absatz- prognose	Dauer des Produkt- lebenszyklus	A 58. Lebenszyklus- planung in der Absatzprognose	●	-	-	●	-
Produktions- planung		A 59. Berücksichtigung kurzer Produkt- lebenszyklen in der Produktionsplanung	●	-	-	●	-
Produktions- planung	Struktur der Werkstoff- bearbeitung	A 61. Verschnitt- optimierung	●	-	-	●	-
Bedarfs- planung/ Absatz- prognose	Varianten- vielfalt des Erzeugnis- spektrums	A 62. Absatzprognose für Produktvarianten	○	Nicht möglich	<i>CBF</i>	●	-
Produktions- planung		A 63. Merkmalsbasierte Produktionsplanung	●	-	-	●	-
Verfügbar- keitsprüfung		A 64. Merkmalsbasierte ATP	○	Nicht möglich	Merkmals- basierte ATP	●	-
Produktions- planung	Verbundenheit des Produk- tionsprozesses	A 72. Kuppelproduktion ohne Zyklen	●	-	-	●	-
		A 73. Kuppelproduktion mit Zyklen	○	Nicht möglich	-	○	Siehe APO 2.0
Produktions- planung	Zeitliche Abhängigkeiten zw. Produk- tionsschritten	A 74. Zeitliche Abhängigkeiten einzelner Produktionsschritte	●	-	-	●	-
Logistiknetz- planung	Branchen- exklusive Anforderung	A 86. Optimierung der Wahl zwischen down binning und standard binning	●	-	-	●	-

**Tabelle A 3: Übersicht über die Abdeckung betriebstypologischer und branchen-
exklusiver Anforderungen der Halbleiterindustrie durch APO 2.0 bzw. 3.0**

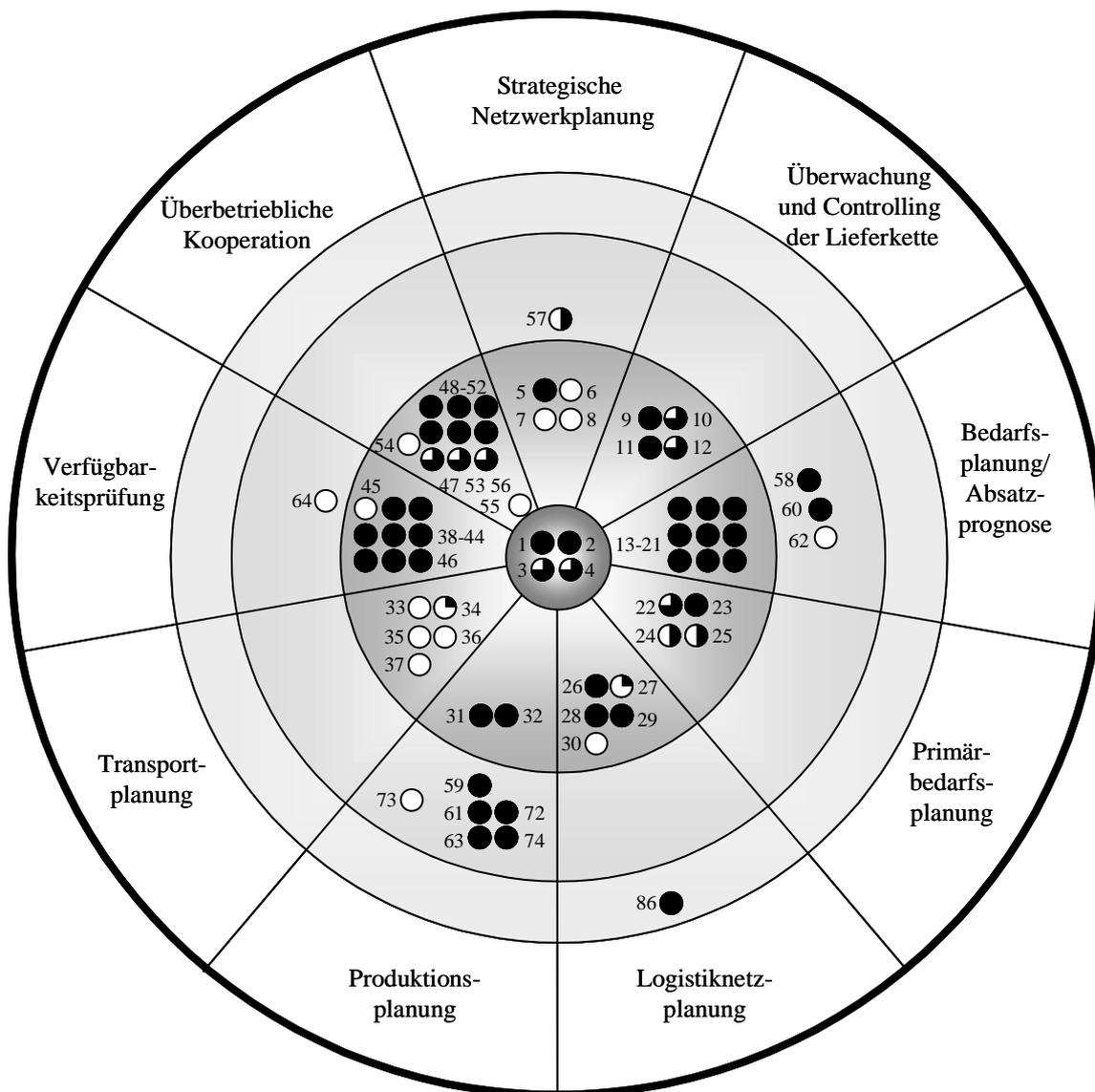


Abbildung A 11: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Anforderungsabdeckung von APO 2.0 für die Halbleiterindustrie

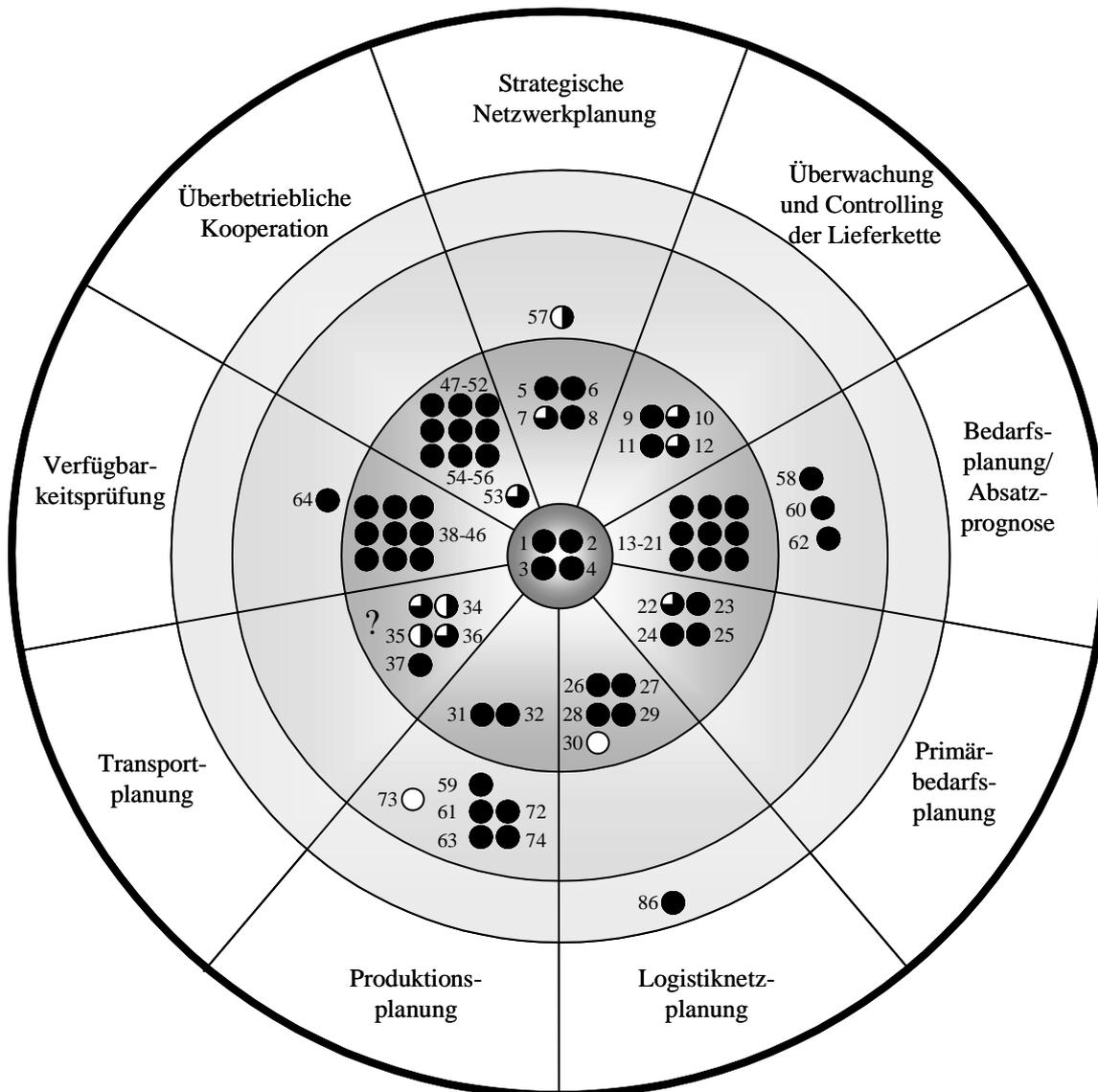


Abbildung A 12: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Anforderungsabdeckung von APO 3.0 für die Halbleiterindustrie

PC-Industrie

Modul	Merkmal	Merkmalsausprägungen			
Modulübergreifend	Fokus der SC-Planung	Planung der Produktion und Beschaffung		Planung der Nachfrage und Distribution	
Strategische Netzwerkplanung	Dynamik der SC-Zusammensetzung	Häufige Änderungen in der Zusammensetzung der SC		Kaum Änderungen in der Zusammensetzung der SC	
Überwachung und Controlling	Komplexität der SC	Eher hohe Komplexität der SC		Eher geringe Komplexität der SC	
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Auftragsauslösungsart	Produktion auf Bestellung mit Einzelaufträgen	Produktion auf Bestellung mit Rahmenaufträgen	Kundenanonyme Vorprod./kunden-auftragsbez. Endprod	Produktion auf Lager
	Erzeugnisspektrum	Erzeugnisse nach Kundenspezifikation	Typisierte Erzeugnisse mit kundenspezifischen Varianten	Standarderzeugnisse mit Varianten	Standarderzeugnisse ohne Varianten
Primärbedarfsplanung	Anpassbarkeit der Kapazität	Kapazität mittelfristig gut anpassbar		Kapazität mittelfristig kaum anpassbar	
	Abhängigkeit der Nachfrage von Saisonalitäten	Nachfrage sehr saisonabhängig		Nachfrage kaum saisonabhängig	
	Abhängigkeit der Nachfrage von Promotionen	Nachfrage sehr abhängig von Promotionen		Nachfrage kaum abhängig von Promotionen	
Logistiknetzplanung	Anzahl der Stufen und Komplexität der SC	Eher wenige Stufen und einfache Struktur der SC		Eher viele Stufen und komplexe Struktur der SC	
	Freiheitsgrade in den Abläufen der SC	Eher geringe Freiheitsgrade, fest vorgegebene Abläufe in der SC		Eher hohe Freiheitsgrade, Variabilität in den Abläufen der SC	
	Kapitalbindung in Material und Fertigerz.	Eher geringe Kapitalbindung		Eher hohe Kapitalbindung	
Produktionsplanung	Auftragsauslösungsart	Produktion auf Bestellung mit Einzelaufträgen	Produktion auf Bestellung mit Rahmenaufträgen	Kundenanonyme Vorprod./kunden-auftragsbez. Endprod	Produktion auf Lager
Transportplanung	Distributionsintensität der SC	SC sehr distributionsintensiv		SC eher nicht distributionsintensiv	
Überbetriebliche Kooperation	Stabilität der Beziehungen	Beziehungen innerhalb der SC eher stabil		Beziehungen innerhalb der SC eher instabil	
	Treiber der Integration vorhanden	Ein Treiber der Integration ist vorhanden		Ein Treiber der Integration ist nicht vorhanden	
	Zahl der Abnehmer	Niedrige Zahl von Abnehmern		Hohe Zahl von Abnehmern	
	Zahl der Zulieferer	Niedrige Zahl von Zulieferern		Hohe Zahl von Zulieferern	

Abbildung A 13: Betriebstypologische Einordnung der Module für die PC-Industrie [Gehr00, 16]

Modul(e)	Merkmal	Merkmalsausprägungen			
Strat. Netzwerkplanung, Transportplanung	Internationalität der SC	Geschäft vorwiegend national		Geschäft international	
Bd.pl./Absatzprognose, Produktionsplanung	Dauer des Produktlebenszyklus	Kurze Produktlebenszyklen		Mittlere bis lange Produktlebenszyklen	
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Promotionsintensität	Hohe Promotionsintensität		Niedrige Promotionsintensität	
Produktionsplanung	Struktur der Werkstoffbearbeitung	Analytische (zerlegende) Produktion	Synthetische (zusammenfassende Produktion)	Durchlaufende (glatte) Produktion	Umgruppierende (synt.-anal./ anal.-synt.) Produktion
Absatzprognose, Produktionsplanung, ATP	Erzeugnisspektrum	Erzeugnisse nach Kundenspezifikation	Typisierte Erzeugnisse mit kundenspezifischen Varianten	Standarderzeugnisse mit Varianten	Standarderzeugnisse ohne Varianten
Produktionsplanung, Logistiknetzplanung	Fertigungsart	Prozessfertigung		Fließfertigung	Sonstige Fertigungsart
Produktionsplanung	Verbundenheit des Produktionsprozesses	Unverbundene Produktion		Kuppelproduktion ohne Zyklen	Kuppelproduktion mit Zyklen
Produktionsplanung	Zeitliche Abhängigkeiten zw. Produktionsschritten	Zeitliche Abhängigkeiten vorhanden		Zeitliche Abhängigkeiten nicht vorhanden	
Produktionsplanung, ATP	Erforderlichkeit eines Herkunftsnachweises	Herkunftsnachweis nicht erforderlich		Herkunftsnachweis erforderlich	
Logistiknetzplanung, Produktionsplanung, ATP	Haltbarkeit des Materials und der Endprodukte	Begrenzte/kurze Haltbarkeit		Unbegrenzte/lange Haltbarkeit	

Abbildung A 14: Einordnung der PC-Industrie für die Ableitung betriebstypischer Anforderungen

Betroffene Modul(e)	Betriebs- typologisches Merkmal/ Branchen- exklusive Anforderung	Anforderung	APO 2.0	Identifizierte Defizite	Ergriffene Verbesserungs- maßnahmen	APO 3.0	Identifizierte Defizite
Strategische Netzwerkplanung	Internationalität der SC	A 57. Unterstützung einer global aktiven SC	○	Keine Berücksichtigung von internationalen Handelsbestimmungen oder Währungsschwankungen	-	○	Siehe APO 2.0
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Dauer des Produktlebenszyklus	A 58. Lebenszyklusplanung in der Absatzprognose	●	-	-	●	-
Produktionsplanung		A 59. Berücksichtigung kurzer Produktlebenszyklen in der Produktionsplanung	●	-	-	●	-
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Promotionsintensität	A 60. Promotionsplanung	●	-	-	●	-
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Variantenvielfalt des Erzeugnispektrums	A 62. Absatzprognose für Produktvarianten	○	Nicht möglich	<i>CBF</i>	●	-
Produktionsplanung		A 63. Merkmalsbasierte Produktionsplanung	●	-	-	●	-
Verfügbarkeitsprüfung		A 64. Merkmalsbasierte ATP	○	Nicht möglich	Merkmalsbasierte ATP	●	-
Produktionsplanung	Fließfertigung	A 82. Zuordnung von Fertigungsaufträgen zu einer Fertigungslinie	○	Nicht möglich	-	○	Nicht möglich
		A 83. Reihenfolgeplanung	○	Nicht möglich	Sequencing-Algorithmen für Model-Mix	●	-
		A 84. Abstimmung der Fließgeschwindigkeit	●	-	-	●	-
		A 85. Überwachung des Fertigungsfortschritts	○	Nicht möglich	Backflashing	●	-

Tabelle A 4: Übersicht über die Abdeckung betriebstypologischer Anforderungen der PC-Industrie durch APO 2.0 bzw. 3.0

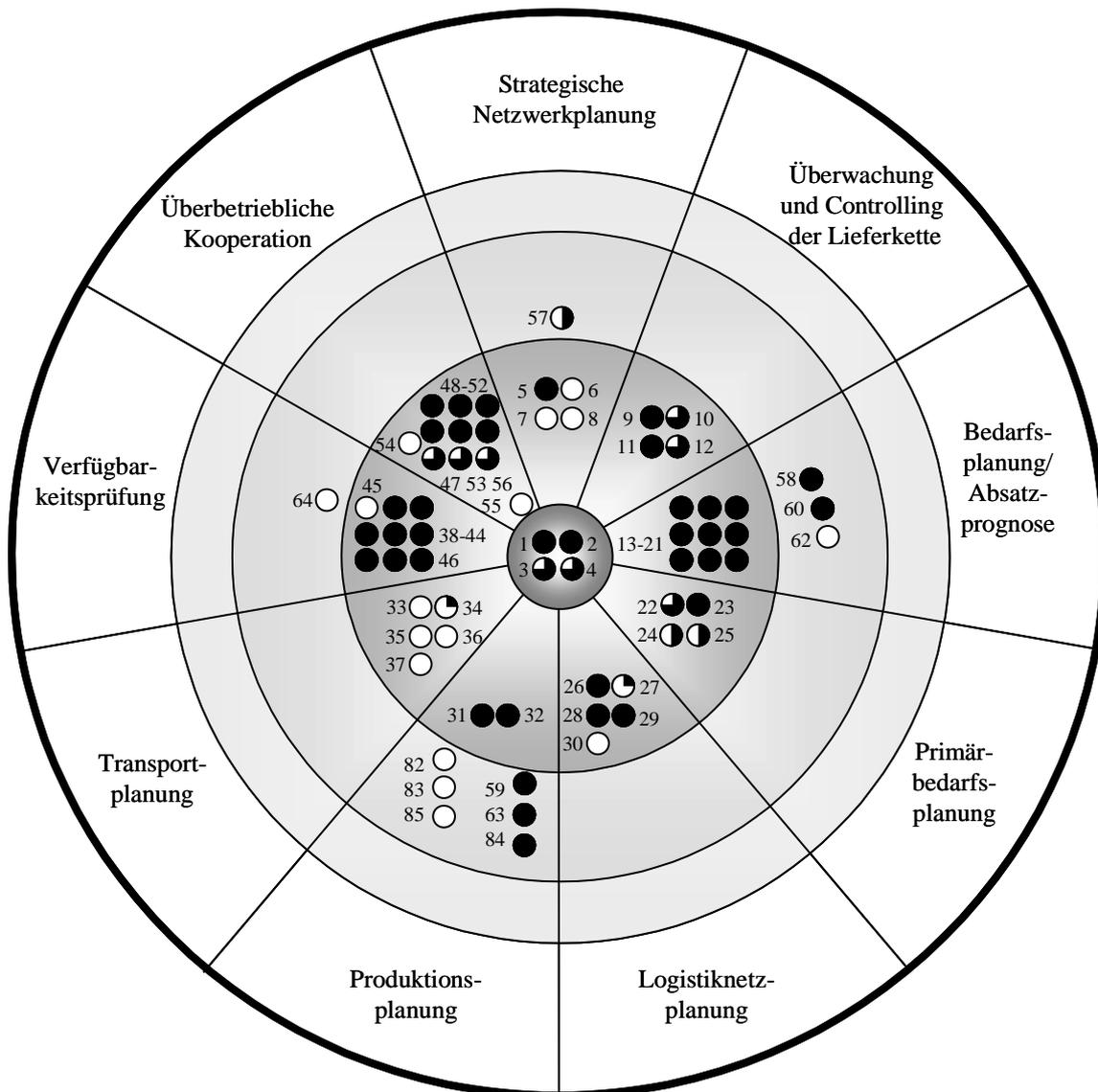


Abbildung A 15: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Anforderungsabdeckung von APO 2.0 für die PC-Industrie

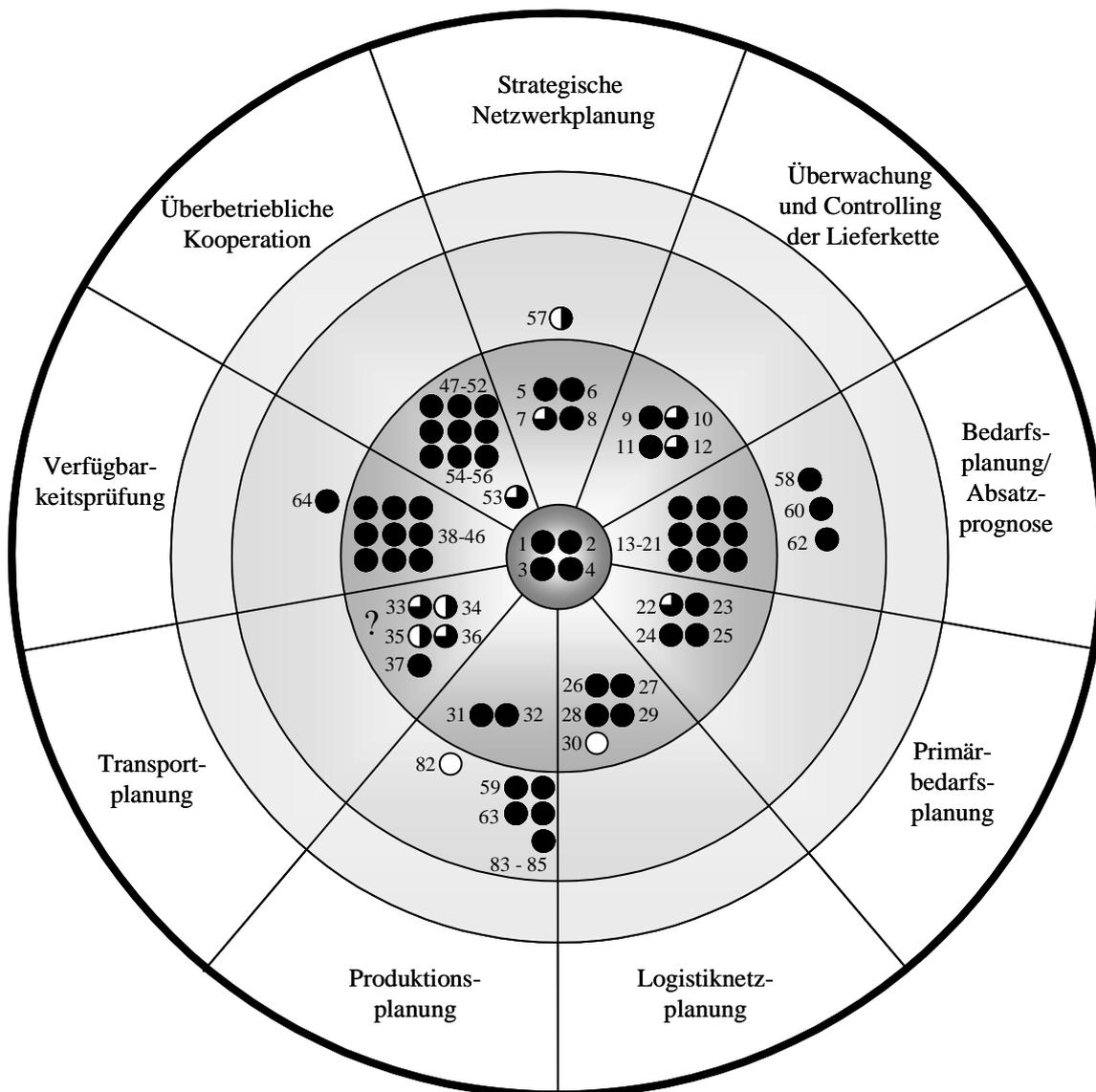


Abbildung A 16: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Anforderungsabdeckung von APO 3.0 für die PC-Industrie

Konsumgüterindustrie

Modul	Merkmal	Merkmalsausprägungen			
Modulübergreifend	Fokus der SC-Planung	Planung der Produktion und Beschaffung		Planung der Nachfrage und Distribution	
Strategische Netzwerkplanung	Dynamik der SC-Zusammensetzung	Häufige Änderungen in der Zusammensetzung der SC		Kaum Änderungen in der Zusammensetzung der SC	
Überwachung und Controlling	Komplexität der SC	Eher hohe Komplexität der SC		Eher geringe Komplexität der SC	
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Auftragsauslösungsart	Produktion auf Bestellung mit Einzelaufträgen	Produktion auf Bestellung mit Rahmenaufträgen	Kundenanonyme Vorprod./kunden-auftragsbez. Endprod.	Produktion auf Lager
	Erzeugnisspektrum	Erzeugnisse nach Kundenspezifikation	Typisierte Erzeugnisse mit kundenspezifischen Varianten	Standarderzeugnisse mit Varianten	Standarderzeugnisse ohne Varianten
Primärbedarfsplanung	Anpassbarkeit der Kapazität	Kapazität mittelfristig gut anpassbar		Kapazität mittelfristig kaum anpassbar	
	Abhängigkeit der Nachfrage von Saisonalitäten	Nachfrage sehr saisonabhängig		Nachfrage kaum saisonabhängig	
	Abhängigkeit der Nachfrage von Promotionen	Nachfrage sehr abhängig von Promotionen		Nachfrage kaum abhängig von Promotionen	
Logistiknetzplanung	Anzahl der Stufen und Komplexität der SC	Eher wenige Stufen und einfache Struktur der SC		Eher viele Stufen und komplexe Struktur der SC	
	Freiheitsgrade in den Abläufen der SC	Eher geringe Freiheitsgrade, fest vorgegebene Abläufe in der SC		Eher hohe Freiheitsgrade, Variabilität in den Abläufen der SC	
	Kapitalbindung in Material und Fertigerz.	Eher geringe Kapitalbindung		Eher hohe Kapitalbindung	
Produktionsplanung	Auftragsauslösungsart	Produktion auf Bestellung mit Einzelaufträgen	Produktion auf Bestellung mit Rahmenaufträgen	Kundenanonyme Vorprod./kunden-auftragsbez. Endprod.	Produktion auf Lager
Transportplanung	Distributionsintensität der SC	SC sehr distributionsintensiv		SC eher nicht distributionsintensiv	
Überbetriebliche Kooperation	Stabilität der Beziehungen	Beziehungen innerhalb der SC eher stabil		Beziehungen innerhalb der SC eher instabil	
	Treiber der Integration vorhanden	Ein Treiber der Integration ist vorhanden		Ein Treiber der Integration ist nicht vorhanden	
	Zahl der Abnehmer	Niedrige Zahl von Abnehmern		Hohe Zahl von Abnehmern	
	Zahl der Zulieferer	Niedrige Zahl von Zulieferern		Hohe Zahl von Zulieferern	

Abbildung A 17: Betriebstypologische Einordnung der Module für die Konsumgüterindustrie

Modul(e)	Merkmal	Merkmalsausprägungen			
Strat. Netzwerkplanung, Transportplanung	Internationalität der SC	Geschäft vorwiegend national		Geschäft international	
Bd.pl./Absatzprognose, Produktionsplanung	Dauer des Produktlebenszyklus	Kurze Produktlebenszyklen		Mittlere bis lange Produktlebenszyklen	
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Promotionsintensität	Hohe Promotionsintensität		Niedrige Promotionsintensität	
Produktionsplanung	Struktur der Werkstoffbearbeitung	Analytische (zerlegende) Produktion	Synthetische (zusammenfassende Produktion)	Durchlaufende (glatte) Produktion	Umgruppierende (synt.-anal./ anal.-synt.) Produktion
Absatzprognose, Produktionsplanung, ATP	Erzeugnisspektrum	Erzeugnisse nach Kundenspezifikation	Typisierte Erzeugnisse mit kundenspezifischen Varianten	Standarderzeugnisse mit Varianten	Standarderzeugnisse ohne Varianten
Produktionsplanung, Logistiknetzplanung	Fertigungsart	Prozessfertigung		Fließfertigung	Sonstige Fertigungsart
Produktionsplanung	Verbundenheit des Produktionsprozesses	Unverbundene Produktion		Kuppelproduktion ohne Zyklen	Kuppelproduktion mit Zyklen
Produktionsplanung	Zeitliche Abhängigkeiten zw. Produktionsschritten	Zeitliche Abhängigkeiten vorhanden		Zeitliche Abhängigkeiten nicht vorhanden	
Produktionsplanung, ATP	Erforderlichkeit eines Herkunftsnachweises	Herkunftsnachweis nicht erforderlich		Herkunftsnachweis erforderlich	
Logistiknetzplanung, Produktionsplanung, ATP	Haltbarkeit des Materials und der Endprodukte	Begrenzte/kurze Haltbarkeit		Unbegrenzte/lange Haltbarkeit	

Abbildung A 18: Einordnung der Konsumgüterindustrie für die Ableitung betriebstypischer Anforderungen

Betroffene Modul(e)	Betriebs-typologisches Merkmal	Anforderung	APO 2.0	Identifizierte Defizite	Ergriffene Verbesserungsmaßnahmen	APO 3.0	Identifizierte Defizite
Strategische Netzwerkplanung	Internationalität der SC	A 57. Unterstützung einer global aktiven SC	●	Keine Berücksichtigung von internationalen Handelsbestimmungen oder Währungsschwankungen	-	●	Siehe APO 2.0
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Dauer des Produktlebenszyklus	A 58. Lebenszyklusplanung in der Absatzprognose	●	-	-	●	-
Produktionsplanung		A 59. Berücksichtigung kurzer Produktlebenszyklen in der Produktionsplanung	●	-	-	●	-
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Promotionsintensität	A 60. Promotionsplanung	●	-	-	●	-
Produktionsplanung	Struktur der Werkstoffbearbeitung	A 61. Verschnittoptimierung	●	-	-	●	-
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Variantenvielfalt des Erzeugnisspektrums	A 62. Absatzprognose für Produktvarianten	○	Nicht möglich	<i>CBF</i>	●	-
Produktionsplanung		A 63. Merkmalsbasierte Produktionsplanung	●	-	-	●	-
Verfügbarkeitsprüfung		A 64. Merkmalsbasierte ATP	○	Nicht möglich	Merkmalsbasierte ATP	●	-

Produktions- planung	Prozess- fertigung	A 65. Kampagnen- fertigung	<input checked="" type="radio"/>	Nur ein- Produkt- Kampagnen	Kampagnen- planung und -optimierung	<input checked="" type="radio"/>	-
		A 66. Berücksichtigung der Material- charakteristika	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0
		A 67. Abbildung nichtlinearer Relationen zwischen den Materialien	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0
		A 68. Berücksichtigung von Toleranzen und Aktualisierung der Planung	<input checked="" type="radio"/>	Keine Berücksichti- gung von Toleranzen	Berücksichti- gung von Toleranzen	<input checked="" type="radio"/>	Keine Unterstützung der weiteren Planung nach dem Auftreten von Ab- weichungen
		A 69. Optimierungs- verfahren für Prozessfertigung	<input checked="" type="radio"/>	-	-	<input checked="" type="radio"/>	-
		A 70. Spezielle Ressourcen für Prozessfertigung	<input type="radio"/>	Nicht vorhanden	Tank- und Multi-Activity- Ressourcen	<input checked="" type="radio"/>	-
		A 71. Datenstruktur	<input checked="" type="radio"/>	Genehmigungs- information kann nicht übernommen werden	-	<input checked="" type="radio"/>	Siehe APO 2.0
Produktions- planung	Verbundenheit des Produk- tionsprozesses	A 72. Kuppelproduktion ohne Zyklen	<input checked="" type="radio"/>	-	-	<input checked="" type="radio"/>	-
		A 73. Kuppelproduktion mit Zyklen	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0
Produktions- planung	Zeitliche Abhängigkeiten zw. Produk- tionsschritten	A 74. Zeitliche Abhängigkeiten einzelner Produktionsschritte	<input checked="" type="radio"/>	-	-	<input checked="" type="radio"/>	-
Produktions- planung	Erforderlichkeit eines Herkunfts- nachweises	A 75. Chargenfindung in der Produktions- planung	<input checked="" type="radio"/>	-	-	<input checked="" type="radio"/>	-
Verfügbar- keitsprüfung		A 76. Chargenfindung in der Verfügbarkeits- prüfung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	Merkmals- basierte ATP	<input checked="" type="radio"/>	-
Produktions- planung		A 77. Berücksichtigung der Chargen- information in der Produktionsplanung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0

Verfügbarkeitsprüfung		A 78. Berücksichtigung der Chargeninformation in der Verfügbarkeitsprüfung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0
Logistiknetzplanung		A 79. Berücksichtigung von Resthaltbarkeitsdauern in der Logistiknetzplanung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0
Produktionsplanung	Haltbarkeit des Materials und der Endprodukte	A 80. Berücksichtigung von Resthaltbarkeitsdauern in der Produktionsplanung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	Shelf lives in PP/DS	<input checked="" type="radio"/>	Nur in PP/DS, vorausgesetzt, SAP R/3 wird eingesetzt
Verfügbarkeitsprüfung		A 81. Berücksichtigung von Resthaltbarkeitsdauern in der Verfügbarkeitsprüfung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Siehe APO 2.0
Produktionsplanung	Fließfertigung	A 82. Zuordnung von Fertigungsaufträgen zu einer Fertigungslinie	<input type="radio"/>	Nicht möglich	-	<input type="radio"/>	Nicht möglich
		A 83. Reihenfolgeplanung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	Sequencing-Algorithmen für Model-Mix	<input checked="" type="radio"/>	-
		A 84. Abstimmung der Fließgeschwindigkeit	<input checked="" type="radio"/>	-	-	<input checked="" type="radio"/>	-
		A 85. Überwachung des Fertigungsfortschritts	<input type="radio"/>	Nicht möglich	Backflashing	<input checked="" type="radio"/>	-
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Branchenexklusive Anforderungen	A 87. Absatzprognose für Promotions-Sets und Displays	<input type="radio"/>	Nicht möglich	CBF	<input checked="" type="radio"/>	-
Bedarfsplanung/ Absatzprognose		A 88. Zuverlässige Identifikation standortspezifischer Besonderheiten des Konsumverhaltens	<input checked="" type="radio"/>	-	-	<input checked="" type="radio"/>	-
Bedarfsplanung/ Absatzprognose		A 89. Vorgabe für den Platzbedarf im Regal	<input checked="" type="radio"/>	-	-	<input checked="" type="radio"/>	-
Logistiknetzplanung		A 90. Jahreszeitabhängige Bestandsplanung	<input type="radio"/>	Nicht möglich	Dynamische Sicherheitsbestandsplanung	<input checked="" type="radio"/>	-

Tabelle A 5: Übersicht über die Abdeckung betriebstypologischer und branchenexklusiver Anforderungen der Konsumgüterindustrie durch APO 2.0 bzw. 3.0

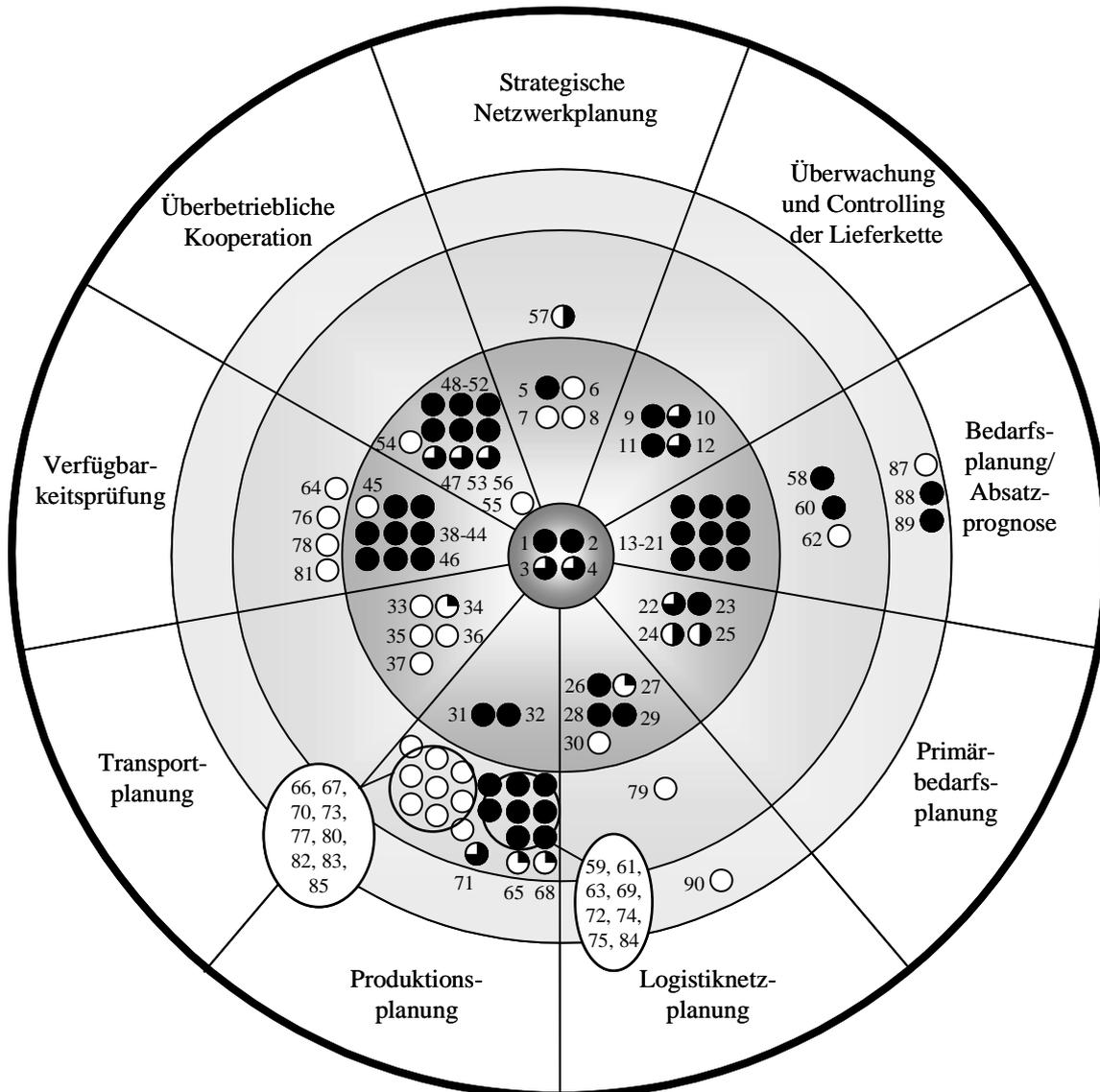


Abbildung A 19: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Anforderungsabdeckung von APO 2.0 für die Konsumgüterindustrie

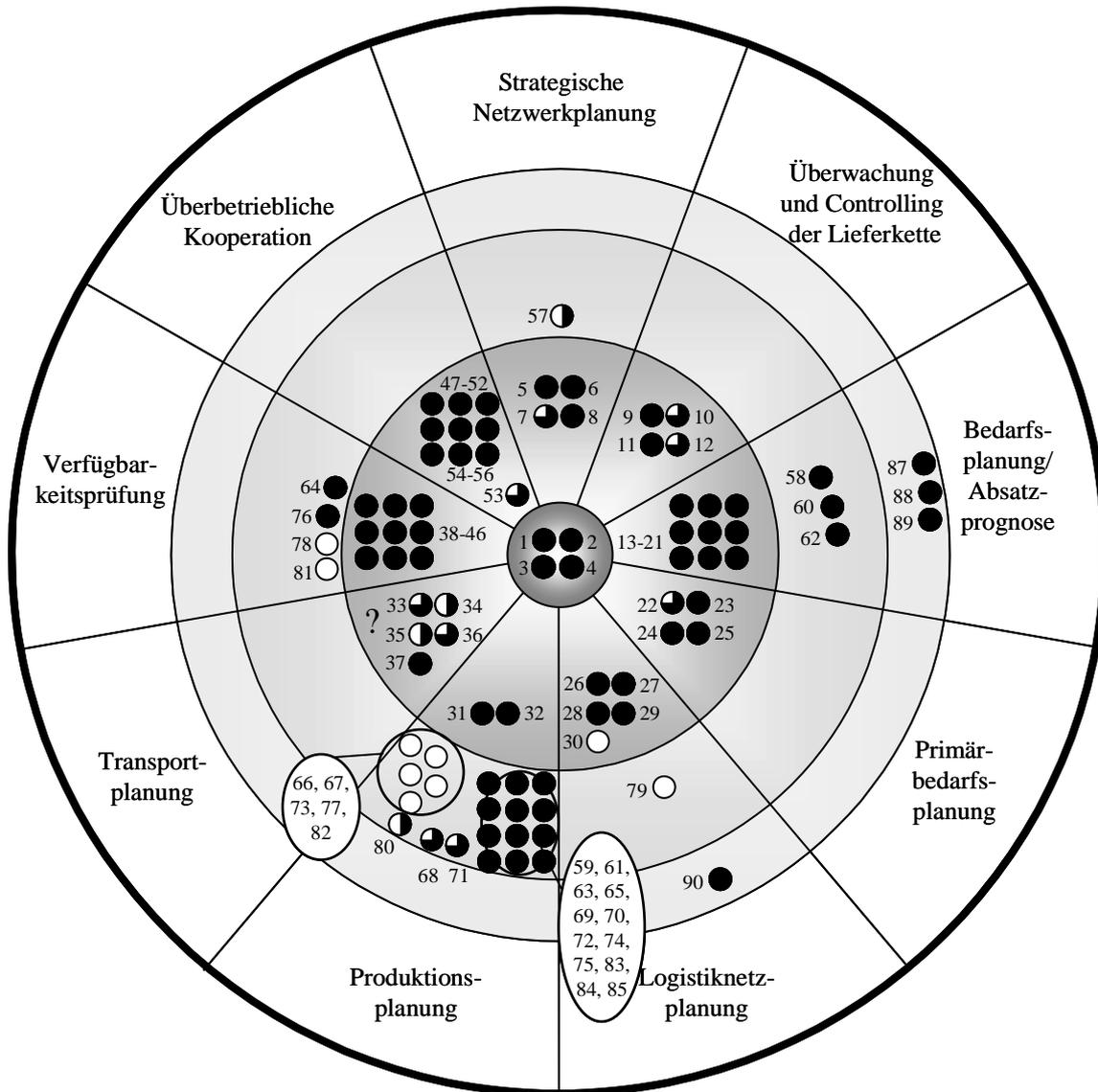


Abbildung A 20: Kern-Schalen-Modell zur Darstellung der Anforderungsabdeckung von APO 3.0 für die Konsumgüterindustrie

Literaturverzeichnis

- AMR99b *Advanced Manufacturing Research (Hrsg.): Integrated Supply Chain Planning Is not for Everyone Yet.* Report der Advanced Manufacturing Research, Inc., Boston 1999.
- AMR99c *Advanced Manufacturing Research (Hrsg.): SAP APO Is not Ready for Everyone.* Report der Advanced Manufacturing Research, Inc., Boston 1999.
- AMR00c *Advanced Manufacturing Research (Hrsg.): i2 Technologies Announces High-Tech ITE.* <http://www.amrresearch.com/scs/alerts/000110scsstory1.asp>, 2000-01-10, Abruf am 2000-02-17 (nur für geschlossene Benutzergruppe zugänglich).
- APIC00 *American Production and Inventory Control Society: What Does It Take to Be Best in Class?* <http://www.apics.org/magazine/Feb00/supplychainbenchmarking.htm>, 2000-02, Abruf am 2000-09-10.
- BiAm00 *Billington, Corey; Amaral, Jason: Investing in Product Design to Maximize Profitability Through Postponement.* <http://www.ascet.com/ascet/wp/wpBillington.html>, 1999, Abruf am 2000-10-11.
- Brau99b *Braun, Marc: Ausdifferenzierung eines Componentware-PPS-Systems in Richtung auf Branchen und Betriebstypen.* Dissertation, Nürnberg 1999.
- CaFi98 *Cachon, Gérard; Fisher, Marshall: Campbell Soup's Continuous Replenishment Program: Evaluation and Enhanced Inventory Decision Rules.* In: *Lee, Hau; Ng, Shu Ming (Hrsg.): Global Supply Chain and Technology Management.* Production and Operations Management Society, Miami 1998, S. 130-140.
- Chri98 *Christopher, Martin: Logistics and Supply Chain Management.* 2. Aufl., Financial Times, London 1998.
- Coll97 *Collins, Richard: ECR – Breaking China in the US Supermarket Industry.* In: *Supply Chain Management* 2 (1997) 3, S. 92-98.
- Dant99 *Dantzer, Ulrich: Die Basis für Kooperation.* In: *Logistik Heute* 21 (1999) 5, S. 63-65.

- Ding98 *Dinges, Manfred*: Supply Chain Management – Logistikrevolution oder alter Wein in neuen Schläuchen? In: Information Management & Consulting 13 (1998) 3, S. 22-27.
- Ensl98 *Enslow, Beth*: How Well Will Your ERP/SCP Vendor Serve You? Report Nr. M-06-6999 der Gartner Group, o. O. 1998.
- Erik99 *Eriksen, Leif*: One Process Plant Model not Feasible Yet: Focus on Components Instead. Report der Advanced Manufacturing Research, Inc., Boston 1999.
- Fech99 *Fechner, Kai-Uwe*: APO DP and SNP. Präsentation anlässlich der internationalen APO-Partnerinfotage, Wiesloch 1999-11-11/12.
- FeKi99 *Felser, Winfried; Kilger, Christoph et al.*: Strategische Auswahl von SCM-Systemen. In: PPS Management. Zeitschrift für Produktionsplanung und -steuerung 4 (1999) 4, S. 52-56.
- FiHa94 *Fisher, Marshal; Hammond, Janice et al.*: Making Supply Meet Demand in an Uncertain World. In: Harvard Business Review 74 (1994) 3, S. 83-93.
- Fish97 *Fisher, Marshal*: What is the right supply chain for your product? In: Harvard Business Review 77 (1997) 2, S. 105-112.
- Gehr00a *Gehr, Frank*: SCM-Software und Anbieter im Vergleich. Präsentation anlässlich der Siemens Fachtagung Erfolgsfaktoren für Supply Chain Management in der Praxis, Erlangen 2000-03-27/28.
- Gehr00b Persönliche Auskunft von *Frank Gehr*, Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung, Stuttgart, anlässlich der Siemens Fachtagung Erfolgsfaktoren für Supply Chain Management in der Praxis, Erlangen 2000-03-27/28.
- Gibs99 *Gibson, Paul*: Weak link. In: Electronic Business 3 (1999) 6, S. 66-70. Da das Dokument als HTML-Datei vorliegt, konnten in den Zitaten keine Seitenangaben gemacht werden.
- Godz00 Vortrag von *Klaus Godzik*, Wacker Siltronic AG, anlässlich der Tagung der Gesellschaft für Operations Research e. V., Arbeitsgruppe Produktionsplanung und -steuerung, Walldorf 2000-01-21.

- HaKr94 *Haedrich, Günther; Kramer, Sabine: Verkaufsförderung (Sales Promotion). In: Diller, Hermann (Hrsg.): Vahlens großes Marketing Lexikon. dtv, München 1994, S. 1213-1215.*
- Harr99a *Harrington, Lisa: The high tech sector: Meeting Supply Chain Challenges at Warp Speed. In: Transportation & Distribution 4 (1999) 3, S. 49-53. Da das Dokument als HTML-Datei vorliegt, konnten in den Zitaten keine Seitenangaben gemacht werden.*
- Harr99b *Harrington, Lisa: If Your Partner's a Gorilla. In: Industry Week 248 (1999) 7, S. 28-32.*
- Helf99 *Helfrich, Christian: Ist das beste PPS kein PPS? In: PPS Management. Zeitschrift für Produktionsplanung und -steuerung 4 (1999) 4, S. 39-41.*
- Hoit93 *Hoitsch, Hans-Jörg: Produktionswirtschaft. 2. Auflage, Vahlen, München 1993.*
- John00 *John, Thomas: Forecasting Variant-Rich Products in APO 3.0. Präsentation der SAP AG, Walldorf 2000.*
- KaBl00 *Kaluza, Bernd; Blecker, Thorsten: Supply Chain Management und Unternehmung ohne Grenzen – Zur Verknüpfung zweier interorganisationaler Konzepte. In: Wildemann, Horst (Hrsg.): Supply Chain Management. TCW Transfer-Centrum-Verlag, München 2000, S. 117-152.*
- KaKe00 *Kagermann, Hennig; Keller, Gerhard: SAP-Branchenlösungen: Business Units erfolgreich managen. Galileo Press, Bonn 2000.*
- KeIs00 *Kehoe, Louise; Iskandar, Samer et al.: Top Retailers Form Online Sales Exchange. In: Financial Times o. J. (2000) 2000-02-29, S. 19.*
- KnMe99 *Knolmayer, Gerhard; Mertens, Peter et al.: Supply Chain Management auf Basis von SAP-Systemen: Perspektiven der Auftragsabwicklung für Industriebetriebe. Springer, Berlin 1999.*
- Kran99a *Kranke, Andre: ERP-Markt/Cebit '99. R/3 wird schöner. In: Logistik Heute 21 (1999) 5, S. 71-72.*
- Kran99b *Kranke, Andre: Supply Chain Management. Ziel: Bestände reduzieren. In: Logistik Heute 21 (1999) 12, S. 51-52.*
- Kran99c *Kranke, Andre: Gemeinsame Optimierungen. Continuous Replenishment. In: Logistik Heute 21 (1999) 10, S. 92-95.*

- Kuhn99 *Kuhn, Roman*: SAP APO 2.0. New Functionality in Production Planning & Detailed Scheduling. Präsentation anlässlich der internationalen APO-Partnerinfotage, Wiesloch 1999-11-11/12.
- Kurb99 *Kurbel, Karl*: Produktionsplanung und -steuerung. Methodische Grundlagen von PPS-Systemen und Erweiterungen. 4. Auflage. In: *Endres, Albert et al. (Hrsg.): Handbuch der Informatik, Band 13.2.* Oldenbourg, München 1999.
- LaHe00 *Laube, Heike; Helmolt, Hans-Ulrich von et al.*: SAP-APO 3.0. Global ATP. Präsentation der SAP AG, Walldorf 2000.
- Lang00 *Langenwalter, Gary*: Special Focus: Electronics Manufacturing. http://www.apics.org/magazine/Feb00/electronics_manufacturing_main.htm, 2000-02, Abruf am 2000-02-10.
- LeBi95 *Lee, Hau; Billington, Corey*: The Evolution of Supply-Chain-Management Models and Practice at Hewlett-Packard. In: *Interfaces* 5 (1995) 5, S. 42-53.
- Magr98 *Magretta, Joan*: The Power of Virtual Integration: An Interview with Dell Computer's Michael Dell. In: *Harvard Business Review* 78 (1998) 6, S. 73-84.
- MaWü99 *Makowski, Eugen; Würmser, Anita et al.*: Maßstab für mehr Effizienz. Cross Docking bei Hornbach. In: *Logistik Heute* 21 (1999) 10, S. 82-85.
- Mehl98 *Mehlich, Sabine*: Merkmalsorientierte Anforderungsnavigation zur Adaption betriebswirtschaftlicher Softwarebibliotheken. Dissertation, Würzburg 1998.
- Mert00 *Mertens, Peter*: Integrierte Informationsverarbeitung 1. Administrations- und Dispositionssysteme in der Industrie. 12. Auflage, Gabler, Wiesbaden 2000.
- META00b *META Group (Hrsg.)*: Application Delivery Strategies: Supply Chain Network Planning: Part 2. Report, o. O. 1999.
- Nair00 *Nairn, Geoffrey*: Demand. <http://www.globalarchive.ft.com/search-components/index.jsp>; Suchbegriff "supply chain management", 2000-05-03, Abruf am 2000-05-14.
- O.V.97a *O. V.*: Einzelproduktion. In: *Gabler Wirtschaftslexikon, CD-ROM-Version.* 14. Aufl., Wiesbaden 1997.
- O.V.97b *O. V.*: Kuppelprodukte. In: *Gabler Wirtschaftslexikon, CD-ROM-Version.* 14. Aufl., Wiesbaden 1997.

- O.V.00a *O. V.:* Unilever: Lebensmittelkonzern will sich Knorr einverleiben.
<http://www.ftd.de/ub/in/FTD19RX9T7C.html?nv=se>, 2000-05-03, Abruf am 2000-05-14 (nur für geschlossene Benutzergruppe zugänglich).
- O.V.00b *O. V.:* Danone Group and Nestlé S.A. launch Europe's first electronic marketplace for consumer goods companies: CPGmarket.com.
<http://www.cpgmarket.com>, Abruf am 2000-05-14.
- O.V.00c *O. V.:* Gebündelt und optimiert. Effizienz der Logistikkette in Deutschland gestiegen – Eine Roland Berger Studie. In: Lebensmittelzeitung 52 (2000) 11, S. 42.
- Pear97 *Pearce, Tony:* Lessons Learned from the Birds Eye Wall's ECR Initiative. In: Supply Chain Management 2 (1997) 3, S. 99-106.
- Pete00b *Peterson, K.:* Supply Chain Planning: Key Trends for 2000. Report Nr. M-10-1558 der Gartner Group, o. O. 2000.
- PhPi99 *Philippson, Clemens; Pillep, Ralf et al.:* Marktspiegel Supply Chain Management Software. Forschungsinstitut für Rationalisierung, Aachen 1999.
- PiRe98 *Pirron, J.; Reisch, O. et al.:* Werkzeuge der Zukunft. In: Logistik Heute 20 (1998) 11, S. 60-69.
- PWC99 *PriceWaterhouseCoopers (Hrsg.):* Information and Technology in the Supply Chain. Making Technology Pay. Euromoney publications, London 1999.
- PWC00b *PriceWaterhouseCoopers (Hrsg.):* Supply Network Planning for the Computer and Peripherals Industry. http://www.sap.pwcglobal.com/template.asp?p=subsol_npcp, Abruf am 2000-02-29.
- PWC00c *PriceWaterhouseCoopers (Hrsg.):* Supply Network Planning for the Semiconductor Industry. http://www.sap.pwcglobal.com/template.asp?p=subsol_npsi, Abruf am 2000-02-29.
- Rehr00 Persönliche Auskunft von *Markus Rehr*, Lohmann Etiketten, Nürnberg 2000-04-28.
- Rieb79 *Riebel, Paul:* Kuppelproduktion. In: *Kern, Werner (Hrsg.):* Handwörterbuch der Produktionswirtschaft. Poeschel, Stuttgart 1979, Sp. 1009-1022.

- Robi00 *Robinson, Alan: Case Study: Mott's Advanced Planning System Reduced Inventories. Major Juice Maker Adds APO Modules after Successful ERP Implementation. <http://foodlogistics.com/archives/janfeb00/janfeb00-motts.html>, 2000-01, Abruf am 2000-10-14.*
- SaBü97 *Sames, Gerrit; Büdenbender, Winfried: Aachener PPS-Modell. Das morphologische Merkmalschema. Sonderdruck 4/90, 6. Auflage. Forschungsinstitut für Rationalisierung an der RWTH Aachen 1997.*
- SAP99a *SAP AG (Hrsg.): Core Interface. In: APO – Advanced Planner and Optimizer Documentation. Online-Dokumentation der SAP AG, Walldorf 1999.*
- SAP99f *SAP AG (Hrsg.): SAP Advanced Planner and Optimizer. Demand Planning. Functions in Detail. Informationsbroschüre der SAP AG, Walldorf 1999.*
- SAP99j *SAP AG (Hrsg.): SAP Advanced Planner and Optimizer. Production Planning and Detailed Scheduling. Functions in Detail. Informationsbroschüre der SAP AG, Walldorf 1999.*
- SAP99n *SAP AG (Hrsg.): SAP Advanced Planner and Optimizer. Production Planning and Detailed Scheduling. Funktionen im Detail. Informationsbroschüre der SAP AG, Walldorf 1999.*
- SAP99o *SAP AG (Hrsg.): Accelerated High-Tech. Preconfigured System for the High-Tech Industry. Informationsbroschüre der SAP AG, Walldorf 1999.*
- SAP99p *SAP AG (Hrsg.): Global Industry Advisory Council. Supply Chain Management Focus Group Meeting Minutes. Protokoll der SAP AG, Walldorf 1999.*
- SAP00f *SAP AG (Hrsg.): Strategic Challenges. In: APO Sales Kit for the Consumer Products Industry. CD-ROM der SAP AG, Walldorf 2000.*
- SAP00g *SAP AG (Hrsg.): Siemens and SAP Plan to Implement RosettaNet Standards To Support Procurement and Order Fulfillment Through mySAP.com. <https://sapneth1.wdf.sap-ag.de/~sapidb/011000358700003764782000E>, 2000-02-02, Abruf am 00-02-09. (nur für geschlossene Benutzergruppe zugänglich).*
- SAP00h *SAP AG (Hrsg.): SAP Labs and HP Team to Advance Internet-Based Supply Chain Collaboration. <https://sapneth1.wdf.sap-ag.de/~sapidb/011000358700003764762000E>, 2000-02-02, Abruf am 00-02-09 (nur für geschlossene Benutzergruppe zugänglich).*

- SAP00i *SAP AG (Hrsg.): SAP APO Support Pack 2. Collected Note No. 193278. DP and liveCache News. Präsentation der SAP AG, Walldorf 2000.*
- [SAP00j] *SAP AG (Hrsg.): Advanced Planner & Optimizer in Verbindung mit mySAP.com Automotive. Whitepaper der SAP AG, Walldorf 2000.*
- ScBo99 *Scheer, August-Wilhelm; Borowsky, Rainer: Supply Chain Management: Die Antwort auf neue Logistikanforderungen. In: Kopfer, Herbert; Bierwirth, Christian (Hrsg.) Logistik Management. Intelligente I+K Technologien. Springer, Berlin 1999, S. 3-14.*
- Schä69 *Schäfer, Erich: Der Industriebetrieb – Betriebswirtschaftslehre der Industrie auf typologischer Grundlage, 1. Auflage, Westdeutscher Verlag, Köln 1969.*
- Sche99 *Scheutwinkel, Wolfgang: Anspruch und Wirklichkeit. SCM-Marktübersicht. In: Logistik Heute 21 (1999) 5, S. 60-65.*
- ScHi00 *Schönsleben, Paul; Hieber, Ralf: Supply-Chain-Management-Software. Welche Erwartungshaltung ist gegenüber der neuen Generation von Planungssoftware angebracht? In: Management Zeitschrift Industrielle Organisation 69 (2000) 1/2, S. 18-24.*
- Schi00a *Persönliche Auskunft von Klaus Schilling, Schöller Lebensmittel GmbH & Co. KG, Nürnberg, anlässlich der Siemens Fachtagung Erfolgsfaktoren für Supply Chain Management in der Praxis, Erlangen 2000-03-27/28.*
- Schi00b *Schilling, Klaus: Optimierung von Logistikprozessen durch IT. Präsentation anlässlich der Siemens Fachtagung Erfolgsfaktoren für Supply Chain Management in der Praxis, Erlangen 2000-03-27/28.*
- Schn97 *Schneider, Ralph: SAP APO within SCOPE Initiative. Präsentation der SAP AG, Walldorf 1997.*
- Schö00 *Schönsleben, Paul: Integrales Logistikmanagement. Planung und Steuerung von umfassenden Geschäftsprozessen. 2. Auflage, Springer, Berlin 2000.*
- Scho80 *Schomburg, Eckart: Entwicklung eines betriebstypologischen Instrumentariums zur systematischen Ermittlung der Anforderungen an EDV-gestützte Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme im Maschinenbau. Dissertation, Aachen 1980.*

- ScZe00 *Schaub, Alexander; Zeier, Alexander: Eignung von Supply-Chain-Management-Software für unterschiedliche Betriebstypen und Branchen - untersucht am Beispiel des Produktionsprozessmodells zum System SAP APO. FORWIN-Bericht-Nr. FWN-2000-004, Nürnberg 2000.*
- Serf97 *Serface, Joel: ERP for the Process Industry: What's Cooking? Report der Advanced Manufacturing Research, Inc., Boston 1997.*
- Shah97 *Shah, Mayur: Winning the High-Tech Game with SAP on Your Team. In: SAP R/3 Solutions for the High-Tech Industries. Walldorf 1997.*
- SII99 *SAP AG, IMG, Institute for Information Management at the University of St. Gallen (Hrsg.): Business Networking in the Internet Age. Whitepaper der SAP AG, Walldorf 1999.*
- Thom99 *Thomas, Jim: Chain Reaction. In: Logistics Management and Distribution Report 4 (1999) 5, S. 47-52.*
- Trau00 *Vortrag von Norbert Trautmann, Universität Karlsruhe, anlässlich der Tagung der Gesellschaft für Operations Research e. V., Arbeitsgruppe Produktionsplanung und -steuerung, Walldorf 2000-01-21.*
- WaJa00 *Wang, Anne-Lise; Jacobsen, Peter: European Supply Chain Automation Market. Report Nr. LS04F der International Data Corporation, o. O. 1999.*
- Wild00 *Wildemann, Horst: Von Just-In-Time zu Supply Chain Management. In: Wildemann, Horst (Hrsg.): Supply Chain Management. TCW Transfer-Centrum-Verlag, München 2000, S. 49-85.*
- Würm98a *Würmser, Anita: Lukrative Verbindung. In: Logistik Heute 20 (1998) 10, S. 94-101.*
- Würm98b *Würmser, Anita: Datenschlacht um Handelsspannen. In: Logistik Heute 20 (1998) 3, S. 16-19.*
- Zapf00 *Zapf, Jürgen: System-on-Chip erfordert neuartige komplexe Prüfverfahren. Mixed Signal-Bauteile lassen sich mit konventionellen Testsystemen nur bedingt prüfen. In: Sonderbeilage Semicon Europa 2000 des Handelsblatt 50 (2000) Nr. 63, 2000-03-29, S. B 3.*
- Zepe00 *Zepelin, Joachim: Intel produziert zu wenige Chips. Folgen der Fehlplanung sollen in der zweiten Jahreshälfte beseitigt sein. In: Financial Times Deutschland 1 (2000) 79, S. 4.*

Modul	Merkmal	Merkmalsausprägungen			
Modulübergreifend	Fokus der SC-Planung	Planung der Produktion und Beschaffung		Planung der Nachfrage und Distribution	
Strategische Netzwerkplanung	Dynamik der SC-Zusammensetzung	Häufige Änderungen in der Zusammensetzung der SC		Kaum Änderungen in der Zusammensetzung der SC	
Überwachung und Controlling	Komplexität der SC	Eher hohe Komplexität der SC		Eher geringe Komplexität der SC	
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Auftragsauslösungsart	Produktion auf Bestellung mit Einzelaufträgen	Produktion auf Bestellung mit Rahmenaufträgen	Kundenanonyme Vorprod./kunden-auftragsbez. Endprod.	Produktion auf Lager
	Erzeugnisspektrum	Erzeugnisse nach Kundenspezifikation	Typisierte Erzeugnisse mit kundenspezifischen Varianten	Standarderzeugnisse mit Varianten	Standarderzeugnisse ohne Varianten
Primärbedarfsplanung	Anpassbarkeit der Kapazität	Kapazität mittelfristig gut anpassbar		Kapazität mittelfristig kaum anpassbar	
	Abhängigkeit der Nachfrage von Saisonalitäten	Nachfrage sehr saisonabhängig		Nachfrage kaum saisonabhängig	
	Abhängigkeit der Nachfrage von Promotionen	Nachfrage sehr abhängig von Promotionen		Nachfrage kaum abhängig von Promotionen	
Logistiknetzplanung	Anzahl der Stufen und Komplexität der SC	Eher wenige Stufen und einfache Struktur der SC		Eher viele Stufen und komplexe Struktur der SC	
	Freiheitsgrade in den Abläufen der SC	Eher geringe Freiheitsgrade, fest vorgegebene Abläufe in der SC		Eher hohe Freiheitsgrade, Variabilität in den Abläufen der SC	
	Kapitalbindung in Material und Fertigerz.	Eher geringe Kapitalbindung		Eher hohe Kapitalbindung	
Produktionsplanung	Auftragsauslösungsart	Produktion auf Bestellung mit Einzelaufträgen	Produktion auf Bestellung mit Rahmenaufträgen	Kundenanonyme Vorprod./kunden-auftragsbez. Endprod.	Produktion auf Lager
Transportplanung	Distributionsintensität der SC	SC sehr distributionsintensiv		SC eher nicht distributionsintensiv	
Überbetriebliche Kooperation	Stabilität der Beziehungen	Beziehungen innerhalb der SC eher stabil		Beziehungen innerhalb der SC eher instabil	
	Treiber der Integration vorhanden	Ein Treiber der Integration ist vorhanden		Ein Treiber der Integration ist nicht vorhanden	
	Zahl der Abnehmer	Niedrige Zahl von Abnehmern		Hohe Zahl von Abnehmern	
	Zahl der Zulieferer	Niedrige Zahl von Zulieferern		Hohe Zahl von Zulieferern	

Abbildung A 21: Betriebstypologische Merkmale für die Einordnung der SCM-SW Module

Modul(e)	Merkmal	Merkmalsausprägungen			
Strat. Netzwerkplanung, Transportplanung	Internationalität der SC	Geschäft vorwiegend national		Geschäft international	
Bd.pl./Absatzprognose, Produktionsplanung	Dauer des Produktlebenszyklus	Kurze Produktlebenszyklen		Mittlere bis lange Produktlebenszyklen	
Bedarfsplanung/ Absatzprognose	Promotionsintensität	Hohe Promotionsintensität		Niedrige Promotionsintensität	
Produktionsplanung	Struktur der Werkstoffbearbeitung	Analytische (zerlegende) Produktion	Synthetische (zusammenfassende) Produktion	Durchlaufende (glatte) Produktion	Umgruppierende (synt.-anal./ anal.-synt.) Produktion
Absatzprognose, Produktionsplanung, ATP	Erzeugnisspektrum	Erzeugnisse nach Kundenspezifikation	Typisierte Erzeugnisse mit kundenspezifischen Varianten	Standarderzeugnisse mit Varianten	Standarderzeugnisse ohne Varianten
Produktionsplanung, Logistiknetzplanung	Fertigungsart	Prozessfertigung	Fließfertigung	Sonstige Fertigungsart	
Produktionsplanung	Verbundenheit des Produktionsprozesses	Unverbundene Produktion	Kuppelproduktion ohne Zyklen	Kuppelproduktion mit Zyklen	
Produktionsplanung	Zeitliche Abhängigkeiten zw. Produktionsschritten	Zeitliche Abhängigkeiten vorhanden		Zeitliche Abhängigkeiten nicht vorhanden	
Produktionsplanung, ATP	Erforderlichkeit eines Herkunftsnachweises	Herkunftsnachweis nicht erforderlich		Herkunftsnachweis erforderlich	
Logistiknetzplanung, Produktionsplanung, ATP	Haltbarkeit des Materials und der Endprodukte	Begrenzte/kurze Haltbarkeit		Unbegrenzte/lange Haltbarkeit	

Abbildung A 22: Betriebstypologische Merkmale zur Ableitung betriebstypischer Anforderungen