



Kapitel 1

Einführung

1.1. Motivation

In den letzten Jahrzehnten stellte es sich heraus, dass sich die Anforderungen für Unternehmen durch die dynamische Entwicklung des Umfeldes geändert haben. Unternehmen sind gezwungen, ihre bisherigen, statischen Strategien den dynamischen Änderungen im Unternehmensumfeld anzupassen, um Markttrends vorwegzunehmen, schnell auf sich ändernden Kundenbedürfnisse zu reagieren oder ihre Produktpaletten schneller anzupassen. Die Ziele der Unternehmen, die u. a. darin bestehen, Qualitäts- und Servicegradverbesserungen, Kostensenkungen und Zeiteinsparungen zu erreichen, sowie Fähigkeiten zur Innovation von Produkten und Dienstleistungen zu entwickeln, haben sich nicht geändert. Stand in der Vergangenheit jedoch die Erfüllung eines dieser Ziele im Vordergrund, streben Unternehmen heute die Erreichung aller dieser Ziele an. Die Rolle des Supply Chain Management und flexibler Supply Chains wird dabei immer wichtiger¹.

Der Trend in der modernen Produktion und Logistik geht in Richtung der Bildung vernetzter Kooperationsstrukturen von Produktions- und Logistikunternehmen unter Nutzung moderner Informationstechnologien (IT). Dies führt zur Entstehung neuer, kundenorientierter, internet-basierter Formen der Unternehmenskooperation, die mit der Dynamik von modernen Märkten Schritt halten können und die Weiterentwicklung der Wertschöpfungspartnerschaften von dem klassischen Supply Chain Management (SCM) Konzept bis hin zu virtuellen Produktionsnetzwerken bewirken².

In den letzten Jahren veränderten sich aufgrund der Globalisierung, Digitalisierung und Deregulierung die Märkte und Branchenstrukturen.³ Heutzutage konkurrieren nicht mehr nur noch einzelne Unternehmen und ihre Endprodukte miteinander, sondern es stehen mittlerweile ganze Wertschöpfungsketten im nationalen und internationalen Wettbewerb gegenüber.⁴ Weitere Probleme, denen sich die Unternehmen gegenübersehen, sind zudem ein sich ständig ändernder Käufermarkt und eine steigende Komplexität von Produkten, Prozessen und Systemen⁵. Dies macht eine gut strukturierte und flexible Wertschöpfungskette unerlässlich.⁶

¹ Siehe [Chr00, Sim03, Cho07]

² Siehe [Tei03, Iva10]

³ Vgl. [Bau04, S. 6]

⁴ Vgl. [Chr05, S. 1]

⁵ Siehe [Sim10]



In den Zeiten der Krise ist das Thema „Flexibilität“ aktuell wie nie zuvor. Der Begriff *Flexibilität* ist nicht nur in der betriebswirtschaftlichen Fachliteratur häufig auffindbar; er findet auch im alltäglichen Sprachgebrauch vielfältige Verwendung. Während der Begriff *Flexibilität* zum einen sehr häufig verwendet wird, ist es jedoch zu beobachten, dass sich bis jetzt keine einheitliche und allgemeingültige Definition durchsetzen konnte, da sich die jeweiligen Definitionen auf bestimmte Untersuchungsperspektiven der Flexibilität beziehen. Obwohl ein beachtlicher Fortschritt in der Untersuchung der Flexibilisierung von Supply Chains in den letzten Jahren erreicht wurde, bleiben noch einige Fragen offen.

Erstens, wird der Begriff „Flexibilität“ häufig auf die *Produktflexibilität*, d.h. Variantenvielfalt und Produktkomplexität, reduziert. Andere Flexibilitätsreserven, wie z.B. die neuen Koordinationskonzepte, Outsourcing, Contracting, neue Informationstechnologien, flexible Organisationsformen und Produktions- und Distributionsstrategien, d.h., die *Prozessflexibilität* und *Systemflexibilität*, werden nun unzureichend behandelt.

Zweitens, werden die Supply Chains häufig aus Sicht der maximalen Flexibilität konfiguriert. Die dabei evtl. entstehende enorme Komplexität und fehlende Stabilität solcher Supply Chains, die s.g. „dark side“ der Supply Chains, wird aber nur selten in Betracht gezogen. Diese Arbeit widmet sich diesen zwei Problembereichen und erarbeitet ein mehrdimensionales Rahmenkonzept der Supply Chain Flexibilität sowie schlägt mögliche quantitative Ansätze vor.

Drittens, wird die Möglichkeit der Postponement-Entscheidungen hauptsächlich nur auf die Produkte in der Fertigung zurückgeführt. Die Produkte in der Distribution bzw. Auslieferung und damit verbundenen Postponement- und Order-Penetration-Point (OPP)-Entscheidungen in Bezug auf die Güterflüsse vom OEM (Original Equipment Manufacturer) zum Kunden wurden aber bis jetzt nicht explizit behandelt.

Und *viertens*, es werden sehr selten die neuen Organisationsformen der Koordination in den Supply Chains als eine zusätzliche Quelle der flexiblen Gestaltung von Supply Chains für die kundenindividualisierten Produkte aus der Sicht der Verzögerungsprinzipien und des Entkopplungspunktes untersucht. Abschließend sei erwähnt, dass sich alle Autoren, trotz ihrer unterschiedlichen Definitionen, über die Wichtigkeit und Notwendigkeit von Flexibilität in Unternehmen und Supply Chains einig sind.

⁶ Vgl. [Bau04, S. 6]

1.2. Problemstellung und Zielsetzung

Die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit besteht in der Untersuchung und Quantifizierung der flexiblen Gestaltung von Supply Chains für die kundenindividualisierten Produkte aus Sicht der Verzögerungsprinzipien und des Entkopplungspunktes. Die Analyse der existierenden Literatur zeigte auf, dass eben diese Quelle der Flexibilisierung und ihre Quantifizierung bis jetzt am wenigsten untersucht worden ist.

Das folgende Novum soll in der vorliegenden Arbeit erzielt werden:

- Erarbeitung eines quantitativen Modells zur Bestimmung der optimalen Lage des Order Penetration Point bei verschiedenen logistischen und Produktionsstrategien;
- Zusätzlich zu den konventionellen Produktions- und Logistikansichten der flexiblen Gestaltung von Supply Chains für die kundenindividualisierten Produkte aus Sicht der Verzögerungsprinzipien und des Entkopplungspunktes sollen die innovativen Organisationsformen der Unternehmenskooperationen (wie z.B. virtuelle Unternehmen) in Betracht gezogen werden. Hierzu ist ein Rahmenkonzept der Supply Chain Flexibilisierung zu entwickeln.
- Die Analyse der Flexibilisierung von Supply Chains für die kundenindividualisierten Produkte aus Sicht der Verzögerungsprinzipien und des Entkopplungspunktes soll durch die begleitende Analyse der Strukturkomplexität und der Stabilität erweitert werden, damit die Effekte von der Flexibilisierung aufgrund der evtl. zu komplexen Supply Chains durch die Unsicherheit bzw. den Verlust der Steuerbarkeit nicht zu nichte gemacht würden.
- Weiterhin soll die Möglichkeit der Postponement-Entscheidungen nicht nur für Produkte in der Fertigung, sondern auch für die Produkte in der Distribution bzw. Auslieferung betrachtet werden.

1.3. Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Flexibilisierung von Supply Chains für die kundenindividualisierten Produkten sowie Verzögerungsprinzipien und OPP-Entscheidungen, die die flexible Gestaltung von Supply Chains gewährleisten können. Zu Beginn der Ausarbeitung werden im *Kapitel 2* die Grundlagen des Supply Chain Managements, Supply Chain Designs, Planning und Execution sowie des Supply Chain Operations Reference Models betrachtet. Es werden u.a. die relevanten Aspekte der Flexibilität im SCOR-Modell vorgestellt.



Anschließend werden die Ansätze zur Koordination von Supply Chains, die immer wichtigere Rolle in den OPP-Entscheidungen in Supply Chains spielen, dargestellt.

Im *Kapitel 3* werden die theoretischen Grundlagen und praktischen Ausprägungen des Postponements und OPP systematisch dargestellt. Nachdem die Begriffsdefinitionen und die Inhaltserklärung der Postponement-, OPP-, Mass Customization- und Modulationskonzepte erfolgte, wird auf die Verknüpfung dieser Ansätze im Hinblick auf die Flexibilisierung von Supply Chains mittels der Verzögerungsprinzipien und des Entkopplungspunktes eingegangen. Es wird auch der Begriff „kundenindividuell“ diskutiert und für die Ziele dieser Arbeit definiert.

Im *Kapitel 4* wird zuerst auf die Unsicherheiten als die primäre Quelle der Supply Chain Flexibilisierung eingegangen. Danach wird das Rahmenkonzept der Supply Chain Flexibilisierung aus Sicht der Verzögerungsprinzipien und des Entkopplungspunktes erarbeitet. Bei der Erarbeitung des Rahmenkonzeptes wird aus einer Einheit und Gemeinsamkeit von Produkt-, Prozess- und Systemflexibilität ausgegangen. Die Bestandteile dieses Rahmenkonzeptes – Variantenvielfalt in der Produktion, flexible Lieferantenauswahl, virtuelle Unternehmen und die Informationskoordination – werden ausführlich behandelt. Es wird auch der Begriff „Supply Chain Flexibilität“ diskutiert und für die Ziele dieser Arbeit definiert.

Im *Kapitel 5* erfolgt aufgrund des im Kapitel 4 erarbeiteten Rahmenkonzeptes die qualitative und quantitative Analyse der Supply Chain Flexibilisierung aus der Sicht der Verzögerungsprinzipien und des Entkopplungspunktes. Zuerst erfolgt eine qualitative Analyse der die OPP Lage beeinflussenden Faktoren. Basierend auf diesen Ergebnissen wird nun ein quantitatives analytisches Modell zur Bestimmung der OPP Lage erarbeitet. Das Modell basiert auf dem Vergleich von zwei Situationen – Supply Chain Leistungen ohne den OPP und Supply Chain mit einem OPP an verschiedenen Positionen entlang der Supply Chain. Bei der Berechnung des rechten Teiles der Supply Chain (downstream des OPP) werden nun die früher definierten mehrdimensionalen Aspekte des Rahmenkonzeptes der Supply Chain Flexibilisierung berücksichtigt. Dieses Modell wird anschließend für die verschiedenen Branchen angewendet. Nachfolgend werden die Strukturkomplexität mittels der Entropie sowie die Möglichkeit der Postponement-Entscheidungen nicht nur für Produkte in der Fertigung, sondern auch für die Produkte in der Distribution bzw. Auslieferung analysiert. Abschließend wird ein Modell der Abstimmung der Supply Chain Flexibilität und Stabilität erarbeitet und anhand eines numerischen Beispiels veranschaulicht.

Die Schlussfolgerung und der Ausblick schließen die Arbeit im *Kapitel 6* ab.

Kapitel 2

Supply Chain Management

2.1 Die Grundlagen des Supply Chain Managements

2.1.1 Definition

Unter einer *Supply Chain*, auch Versorgungs- oder Lieferkette bzw. Liefernetz genannt^{1,2}, wird ein überbetriebliches Produktions- und Logistiknetzwerk von verschiedenen rechtlich und wirtschaftlich selbständigen Unternehmen und Unternehmensbereichen verstanden, die gemeinsam und partnerschaftlich an der Entwicklung, Erstellung und Lieferung von Erzeugnissen arbeiten. Die kooperierenden Organisationen sind an den verschiedenen Prozessen innerhalb der Lieferkette beteiligt und erwirtschaften mit ihrem Handeln eine aus Kundensicht erkennbare Wertschöpfung in Form von Produkten und Dienstleistungen. Durch eine Verbindung der Unternehmen werden sämtliche Waren-, Informations-, Finanz- und Dienstleistungsflüsse in die Supply Chain integriert.³ Aufgrund der Konzentration der Betriebe auf ihre Kernkompetenzen und die Auslagerung von Aufgaben außerhalb ihrer Kernprozesse auf andere Wertschöpfungsakteure können sehr komplexe und unübersichtliche Unternehmensnetzwerke entstehen (vgl. Abbildung 2.1).

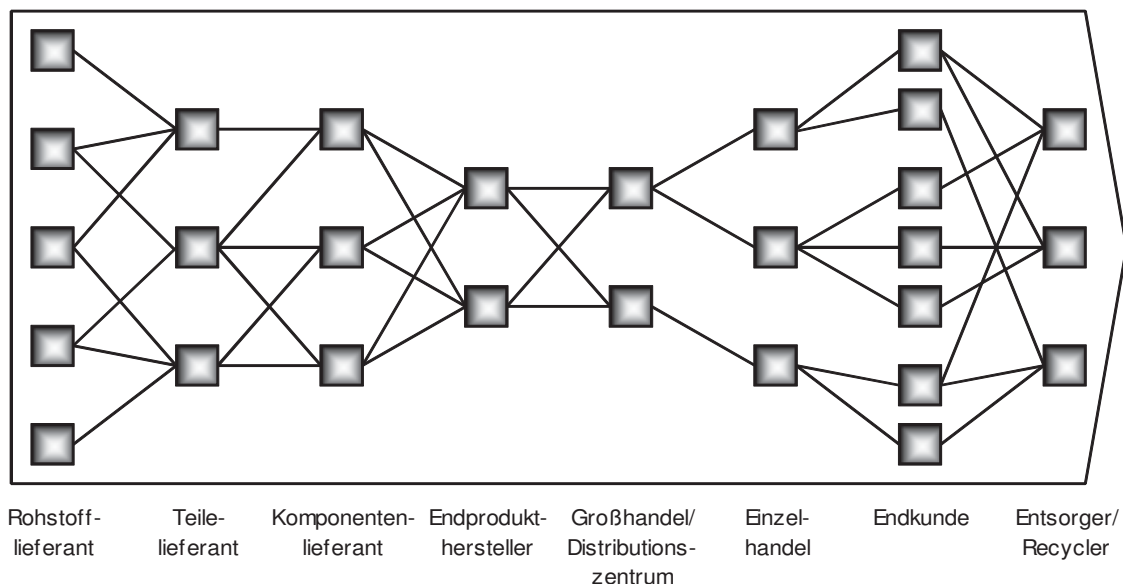


Abb. 2.1: Beispiel für die Komplexität von Supply Chains⁴

¹ Vgl. [Kot00, S. 32], [Pfo97, S. 582 ff.], [Bus04, S.10]

² In dieser Arbeit werden diese Begriffe synonym verwendet.

³ Vgl. [Bec04, S. 1], [Jun03, S. 2], [Moe03, S. 52], [Sch02, S. 129], [Sch06, S. 18], [Wie07, S. 4]

⁴ Vgl. [Fra06, S. 64], [Sch06, S. 19]

Unter dem Begriff Supply Chain können alle Aktivitäten zusammengefasst werden, die notwendig sind, um Märkte erfolgreich zu versorgen. Man kann also von einer Verkettung aller an der Herstellung eines Erzeugnisses beteiligten Akteure sprechen. Dies sind sowohl die Hersteller und deren Zulieferer, die Absatzmittler (Groß- und Einzelhändler), die Absatzhelfer (Logistikunternehmen) als auch die Endabnehmer.⁵ Die Akteure sind dabei durch Interaktion mit allen „Gliedern“ der Wertschöpfungskette direkt oder indirekt verbunden.⁶

Das Augenmerk des Managements sollte deshalb auch über die bisherigen Unternehmensgrenzen hinausgehen und die Aktivitäten in den vor- und nachgelagerten Unternehmen ebenfalls mit Blick haben. Dies wird außerdem durch die Möglichkeit der globalen Beschaffung, die kürzeren Produktlebenszyklen und die gestiegenen Kundenerwartungen verstärkt und zwingt die Unternehmen noch mehr, ihre Aufmerksamkeit auf diese Beziehungen zu richten, anstatt nur auf die lokale Optimierung in einem Unternehmen zu setzen.⁷

Unter Theoretikern und Praktikern gibt es bislang keine einheitliche Definition des Begriffes „Supply Chain Management“ (SCM). Das liegt zum einen an den unterschiedlichen Zielen, die insbesondere Praktiker verfolgen, und zum anderen an der unterschiedlichen Auffassung und Abgrenzung der Begriffe unternehmensübergreifende Logistik, Logistikmanagement und Produktionsmanagement⁸. Mittlerweile liegen mehrere umfassende Literaturanalysen zu den verschiedenen Perspektiven bzgl. des Inhalts des Supply Chain Managements vor⁹.

Zwei Definitionsgruppen können unterschieden werden¹⁰. Die zu Definitionsgruppe 1 gehörenden Autoren erklären den Gegenstand des Supply Chain Management unter direkter Bezugnahme auf die betriebswirtschaftliche Logistik. Die Vertreter der Definitionsgruppe 2 stellen keinen direkten Bezug zur Logistik her. Sie interpretieren Supply Chain Management allgemein als interorganisationales Management von Geschäftsprozessen bzw. als Kooperationsmanagement oder Beziehungsmanagement¹¹.

Die Definition des Begriffs SCM ist somit sehr problematisch, da zahlreiche Definitionen in der Literatur zu finden sind. Allein Bechtel¹² führt 17 verschiedene Begriffsdefinitionen auf. Für den deutschsprachigen Raum kann unter der Vielzahl an SCM-Definitionen die Definiti-

⁵ Vgl. [Pfo00, S. 327]

⁶ Vgl. [Kae02]

⁷ Vgl. [Sim03, S. 1]

⁸ Vgl. [Web00, S. 265]

⁹ Siehe [Bec97, S. 16-19], [Cor01, S. 189-198], [Kot00, S. 21-47], [Mar01, S. 16-26], [Pfo00, S. 1 ff.], [Stö99, S. 162-178], [Lam00], [Che04], [Har06], [Geo09]

¹⁰ Vgl. [Man08, S. 12]

¹¹ Vgl. [Hew94, S. 1 ff.], [Lam96, S. 1], [Mar01, S. 19 ff.]

¹² Siehe [Bec97]



on von Scholz-Reiter/Jakobza als „kleinster gemeinsamer Nenner“ herangezogen werden. Sie wird inhaltlich in vielen Quellen verwendet und lautet wie folgt: „Supply Chain Management, auch Lieferkettenmanagement, ist die unternehmensübergreifende Koordination der Material- und Informationsflüsse über den gesamten Wertschöpfungsprozess von der Rohstoffgewinnung über die einzelnen Veredelungsstufen bis hin zum Endkunden mit dem Ziel, den Gesamtprozess sowohl zeit- als auch kostenoptimal zu gestalten“¹³.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist das Verständnis davon, ob unter dem SCM wirklich das Management von Supply Chains zu verstehen ist oder das SCM ein Konzept (bzw. eine Menge von Konzepten und Methoden) ist, um die Supply Chains konfigurieren, planen und steuern zu können. Diese Problematik wird z.B. von *Crandall u.a.* diskutiert¹⁴.

Zur Erfüllung der SCM-Aufgaben finden in der Praxis die unterschiedlichsten Koordinationskonzepte Anwendung. Solche Konzepte wie bspw. Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR), Quick Response (QR) oder Efficient Consumer Response (ECR) stellen spezielle SCM-Umsetzungskonzepte zur Erfüllung partieller SCM-Aufgaben dar. Sie sind Werkzeuge zur Realisierung des SCM¹⁵. Diese Konzepte werden in den nächsten Punkten dieser Arbeit näher betrachtet.

2.1.2 Supply Chain Management Ziele

Das Konzept des Supply Chain Management wurde entwickelt, um bestimmten Unzulänglichkeiten bei der Abstimmung der Aktivitäten zwischen den Kooperationspartnern in einem Wertschöpfungsnetzwerk entgegen zu wirken und die Unsicherheit zu verringern. Häufig gibt es keine unternehmensübergreifende, frühzeitige Erkennung und Berücksichtigung von Material- oder Kapazitätsengpässen. Zudem erfolgt oft nur eine mangelhafte Rückkopplung zwischen den Unternehmen, wenn Engpässe in vor- bzw. nachgelagerten Wertschöpfungsstufen auftreten. Meist sind die Planungen innerhalb eines Liefernetzwerks stark unternehmensintern orientiert und nicht an den Bedürfnissen der Endabnehmer ausgerichtet. Aber auch unternehmensintern kommen die mangelnde Integration und Koordination vor.

Die Zusammenarbeit in einer Supply Chain wird durch Medienbrüche zwischen den einzelnen Stufen des Wertschöpfungsprozesses behindert. Zu weiteren Beeinträchtigungen kommt es durch eine manuelle Verarbeitung von Informationen und die fehlende informationstechnolo-

¹³ Vgl. [Sch99, S.8]

¹⁴ Siehe [Cra10, S. 386]

¹⁵ Siehe [Bus04, S.7]

gische Integration der Planungssysteme der Unternehmen. Darüber hinaus sind die an einer Supply Chain beteiligten Wirtschaftsakteure möglicherweise auf eine Kooperation angewiesen, da sie die Technologien und Prozesse zur Herstellung qualitativ hochwertiger Güter und deren kostengünstige und wirtschaftliche Umsetzung selbst nicht beherrschen oder nicht in der Lage sind, ihre Kompetenzen und Kapazitäten rechtzeitig an die geänderten Markt- und Kundenanforderungen anzupassen.¹⁶

Die anvisierten *Ziele* des Supply Chain Management sind vielfältig. Zu den primären Zielen des SCM-Konzeptes gehören nach *Kuhn* u.a. Verbesserung der Kundenorientierung, Synchronisation der Versorgung mit dem Bedarf, Flexibilisierung und bedarfsgerechte Produktion und Abbau der Bestände entlang der Wertschöpfungskette¹⁷. Harrison u.a. weisen darauf, dass 80% der Produktkosten von den Supply Chain Design abhängen¹⁸.

Nach *Busch/Dangelmeier*¹⁹ sind die folgenden Zielsetzungen des Supply Chain Managements zu nennen: konsequente Orientierung an der Nachfrage der Endkunden, bessere Kundeneinbildung, globale Sicht auf verfügbare Bestände und Ressourcen, Abbau von Beständen, verbesserte Kapazitätsausnutzung, Flexibilisierung der Ressourcen, Erhöhung der Lieferbereitschaft und höhere, steigende Umsätze bei gleichzeitig besserer Rendite.

Als weitere Zielstellungen werden in der Literatur genannt²⁰:

- Reduzierung der Sicherheitsbestände um 20 bis 50 Prozent,
- Verkürzung der Durchlaufzeit um 50 Prozent (z. B. Automobilindustrie Order-to-Delivery-Prozess mit einer reduzierten Durchlaufzeit von weniger als 14 Tagen²¹),
- Gewinnsteigerung entlang der gesamten Wertschöpfungskette um bis zu 30 Prozent bei einer Kostenreduzierung um 20 Prozent.

Diese Zahlen stellen jedoch Ausnahmen dar. Bei realistischer Betrachtung ist es erforderlich, deutlich kleinere Werte als Zielgrößen anzunehmen.

Weitere Effekte sind:

- Reduktion der Kapitalbindung (bis zu 25%),
- mehr Planungssicherheit durch bessere Planungsdaten,

¹⁶ Vgl. [Lan04, S. 438 ff.], [Sch04b, S. 12], [Sta07, S. 31]

¹⁷ Siehe [Kuh02, S.10]

¹⁸ Vgl. [Har05, S. 3-12]

¹⁹ Vgl. [Bus04, S.35]

²⁰ Siehe [Klo99, S.14], [Kuh99, S. 160], [Kot00, S. 30], [Stö99, S. 173], [Wan05], [Chr05], [Sim03]

²¹ Vgl. [Kos00, S. 247]

- schnellere Reaktion auf sich verändernde Märkte,
- effizientere Kapazitätsausnutzung²².

Bei Bestandssenkungen ist zu beachten, dass sich diese nur unter bestimmten Rahmenbedingungen vorteilhaft auswirken können. Die niedrigeren Bestände sorgen zwar dauerhaft für geringere Kapitalbindung, können aber unter den Umständen auch die Verschlechterungen im Kundenservicegrad bzw. in der Liefer- oder Produktionsflexibilität bewirken. Eine höhere Kundenzufriedenheit hat ebenfalls dauerhafte Auswirkungen, so bspw. durch höhere Marktanteile und höhere Umsätze bei einer höheren Rendite²³. Deswegen sollen die Entscheidungen über die Bestandssenkungen immer synchron mit den Entscheidungen über die Kundenservicestrategien betrachtet werden.

Das Problem der Leistungsbewertung in Supply Chains ist von einer primären Bedeutung für die Durchsetzung des SCM-Konzepts und wird in der Literatur intensiv behandelt²⁴. Die Kennzahlen zur Effizienzevaluierung der Supply Chains sollten zur Prozessbewertung, Vergleich alternativer Strukturvarianten und Ermittlung ökonomischer Effekte der SCM-Einführung dienen. Aus der vorhandenen Literatur lassen sich zwei Hauptansätze zur Identifikation geeigneter Kennzahlen zur Bewertung von Effizienz und Wirksamkeit von Prozessen und Strukturen in Supply Chains ableiten. Hierzu gehören das SCOR-Modell (The Supply-Chain Operations Reference Model)²⁵ und die Balanced Scorecard²⁶ (BSC).

Ohne näher auf die allgemeine Beschreibung dieser Ansätze einzugehen, soll an dieser Stelle auf die primären Anforderungen an Kennzahlensysteme für das SCM hingewiesen werden. Derartige Kennzahlen sollten sich vor allem auf die Charakterisierung der Qualität der Unternehmenskollaboration in der Wertschöpfungskette, Qualität der Synchronisation der Geschäftsprozesse und Planungs- und Steuerungsverfahren sowie auf eine Reflektion zwischen verschiedenen Ebenen und Sichten des Netzwerkes richten. Eine weitere Anforderung besteht in der wechselseitigen Abbildung globaler, d.h. netzwerkweiter und lokaler, d.h. unternehmensspezifischer Kennzahlen²⁷.

²² Siehe [Kuh02, S.10]

²³ Siehe [Cho07, S. 5 ff.]

²⁴ Siehe [She06], [Bea99]

²⁵ Vgl. [Kuh02, S. 189 ff.], [Bec04, S. 65-90], [Bol07]

²⁶ Siehe [Web04, S. 147-170]

²⁷ Siehe [Cai09]



2.1.3 Organisatorische Aspekte des SCM

Für ein Unternehmen bedeutet die Einführung des SCM-Konzeptes das Eintreten in die Kooperationsstrategie basierend auf den Prinzipien der Kollaboration mit Kunden und Lieferanten. Der Unterschied des SCM-Konzeptes gegenüber den konventionellen Organisationsformen besteht in der Synchronisation der Geschäftsprozesse und der Planungs- und Steuerungsverfahren unter Benutzung einheitlicher Informationskanäle entlang der gesamten Wertschöpfungskette vom Kunden bis zum Rohstofflieferanten.

Das Supply Chain Management wird durch verschiedene *treibende Faktoren* beeinflusst, welche sich maßgeblich auf die Aktivitäten in der Wertschöpfungskette auswirken. Das Wettbewerbsumfeld eines Liefernetzwerks ist durch eine starke Dynamik geprägt²⁸. Zudem kommt es durch die zunehmende Auslagerung von Nicht-Kernprozessen zur Vernetzung vieler Unternehmen mit vielfältigen Austauschbeziehungen. Dadurch entsteht Komplexität in der Supply Chain.

Die Prozesse in der Wertschöpfungskette werden nach den Pull- und Push-Prinzipien gesteuert²⁹. Beim Pull-Prinzip wird die Produktion eines Guts erst durch einen konkreten Kundenauftrag angestoßen, wohingegen beim Push-Prinzip ohne Kundenauftrag produziert wird und nicht benötigte Produkte gelagert werden. Weiterhin soll durch eine enge Zusammenarbeit der Wertschöpfungspartner die Entstehung des Bullwhip-Effekts verhindert werden (siehe auch Abschnitt 2.5.2), bei dem Bestände über die einzelnen Stufen der Supply Chain aufgrund einer Veränderung der Endkundennachfrage, einer lokalen Losbildung und einer mangelnden Informationstransparenz bezüglich der Absatzprognosen innerhalb der Supply Chain verursacht werden. Um dem entgegen zu wirken, wird die Supply Chain entsprechend dem Pull-Prinzip an der Nachfrage der Endkunden ausgerichtet und gesteuert. Dies erfolgt u. a. mittels Integration der vor- bzw. nachgelagerten Wertschöpfungsstufen in das produzierende Unternehmen. Weiterhin werden die Abläufe im Liefernetzwerk durch die Einführung von Informationstechnologien beschleunigt, z. B. durch Parallelisierung der Arbeitsprozesse und Reduktion der Schnittstellen zwischen den Unternehmen. Unter Einsatz eines effizienten Bestandsmanagements können die Ressourcen und Lagerbestände in der Lieferkette mit den Zielen der Verbesserung des Kundenservicegrades bzw. Reduzierung der Kapitalbindung optimiert werden³⁰. Mit Hilfe des Vertrauensmanagements sollen langfristige Beziehungen

²⁸ Vgl. [Iva10]

²⁹ Vgl. [Coh06, S. 12]

³⁰ Siehe [Tem06]

zwischen den Wertschöpfungspartnern aufgebaut und dadurch die Kommunikation, Kooperation und Problemlösung in der Supply Chain verbessert werden.³¹

Bei der Zusammenarbeit verschiedener Wertschöpfungsakteure in einer Supply Chain treten jedoch auch *Probleme* und Unzulänglichkeiten auf. Da es sich bei einem Wertschöpfungsnetzwerk um einen Zusammenschluss von rechtlich unabhängigen Unternehmen handelt, kommt es zu Instabilitäten in der Struktur der Supply Chain³². Dies ist zwar für die Handhabung komplexer Umweltfaktoren förderlich, jedoch werden dadurch die Markteintrittsbarrieren für potenzielle Konkurrenten verringert. Da die Unternehmen an mehreren (auch miteinander konkurrierenden) Netzwerken beteiligt sein können, gestaltet sich der Aufbau von Vertrauen und der uneingeschränkte Informationsaustausch zwischen den Kooperationspartnern als schwierig. Die in einer Supply Chain involvierten Wirtschaftsakteure agieren auch weiterhin eigenständig, was sich dadurch äußert, dass sie sowohl kooperieren als auch konkurrieren. Dies führt häufig zu Konflikten zwischen den unternehmensinternen und den kooperativen Zielen. Meist wird das Liefernetzwerk zentral geplant und gesteuert. Dies schränkt jedoch die Planungshoheit der beteiligten Wirtschaftsakteure ein und verursacht eine größere Störanfälligkeit des Ablaufs der Supply Chain gegenüber unerwarteten Ereignissen, wie z. B. Lieferanten- oder Betriebsmittelausfall. Zudem kooperieren meist kleine und mittlere Unternehmen, so genannte KMU, in einem Wertschöpfungsnetzwerk³³. Sie verfügen weder über die finanziellen Mittel noch das nötige Fachwissen für die Nutzung von Standardsoftware zur Planung von Supply Chains. Dies löst wiederum fehlende Transparenz über die interne Leistungserstellung der Unternehmen aus.³⁴

Das Spektrum der SCM Problemen beinhaltet u.a. die folgenden für den Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit relevanten Aspekte³⁵:

- Supply Chain Design, Planung und Execution,
- Supply Chain Controlling
- Outsourcing und Lieferantenmanagement
- Koordination und Informationsmanagement

Diese Bestandteile werden im weiteren Verlauf dieses Kapitels ausführlicher dargestellt.

³¹ Vgl. [Hag07, S. 10 ff.], [Hun05, S. 25], [Pio03, S. 8 ff.]

³² Siehe [Lam00], [Iva10]

³³ Siehe [Tei03]

³⁴ Vgl. [Sch04a, S. 385], [Zel05, S. 10]

³⁵ Vgl. [Cho07, S.9], [Sim03], [Cha07, S. 24 ff.]



2.2 Supply Chain Design, Planung und Execution

2.2.1 Überblick über die Aufgaben im Supply Chain Management

Das Supply Chain Management lässt sich in verschiedene Planungsebenen einteilen. Im Rahmen der *normativen Planung* werden langfristige Erfolgsfaktoren soziokultureller und richtungsweisender Art entwickelt. Durch den Aufbau von Glaubwürdigkeits- und Verständnispotenzialen bei den beteiligten Unternehmen finden sie Ausdruck in der Netzwerkkultur. Die Potenziale wiederum dienen der Lenkung der Entscheidungen sowie des Verhaltens der Mitglieder der Supply Chain auf eine längerfristige Entwicklungsrichtung. Dabei werden die generellen Ziele des Liefernetzwerks definiert, gemeinsame Werte, Normen, Prinzipien und Verhaltensregeln erarbeitet sowie die Kultur, Vision und Politik der Supply Chain formuliert. Der Netzwerkvision kommt dabei besondere Bedeutung zu. Sie ist ein wünschenswertes und realistisches Zukunftsbild der gemeinsamen Wertschöpfungspartnerschaft. Mit ihr werden die Wege der Erreichung und Sicherung einer erfolgreichen Netzwerkentwicklung beschrieben. Darüber hinaus hat sie weitere Funktionen, wie z. B. Identitäts-, Sinngebungs-, Motivations-, Integrations- und richtungsweisende Funktion, welche für die Beteiligten von großer Bedeutung sind.³⁶ Die Abbildung 2.2 vermittelt einen Überblick über die Prozesse auf den einzelnen Planungsstufen der Supply Chain.

Bei der *strategischen Planung* wird das Liefernetzwerk anhand der normativen Vorgaben gestaltet³⁷. Darüber hinaus werden die Strategien für die Supply Chain generiert und ausgewählt. Zudem werden Entscheidungen zur Ausgestaltung der Wertschöpfungskette und ihrer Standortstruktur, der Art und Anzahl der Lieferanten sowie der gemeinsamen Planung und Optimierung der Mengen und Zeiten der zu produzierenden Güter getroffen³⁸.

Bei der *operativen Planung* wird die Supply Chain anhand der normativen und strategischen Vorgaben technisch, informatorisch und organisatorisch ausgestaltet, um einen praktischen Netzwerkerfolg zu erzielen. Dabei werden die Kooperationspartner ausgewählt und in die Supply Chain integriert, Informationsbarrieren zwischen den Planungs- und Steuerungsbereichen der beteiligten Unternehmen abgebaut sowie der Güterfluss gesteuert.³⁹

³⁶ Vgl. [Bec04, S. 50 ff.], [Goe04, S. 40 ff.]

³⁷ Vgl. [Cha07, S. 33 ff.]

³⁸ Vgl. [Cho07, S. 9]

³⁹ Vgl. [Bec04, S. 52 ff.], [Goe04, S. 42 ff.], [Sch04a, S. 384]

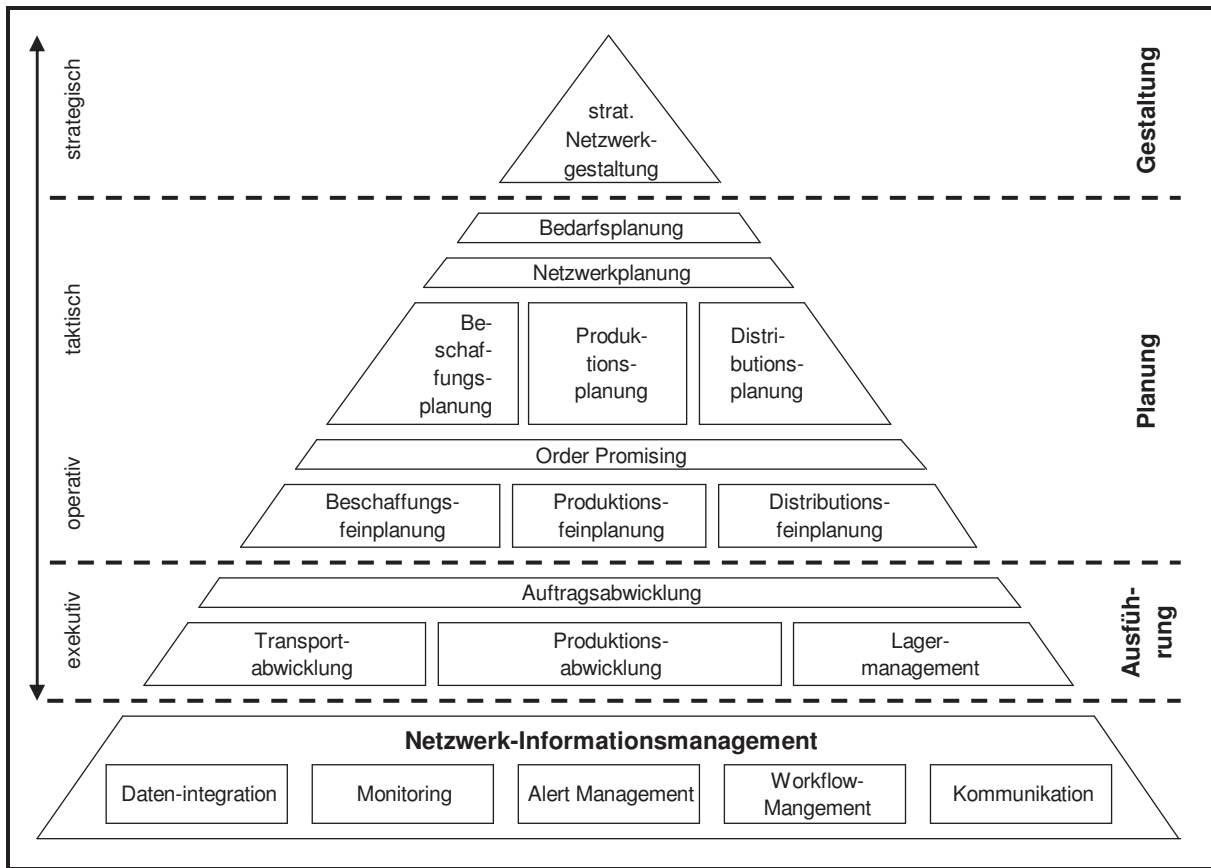


Abb. 2.2: Aufgaben im Supply Chain Management⁴⁰

In den folgenden Abschnitten wird auf die einzelnen Prozesse bei der Gestaltung, Planung und Ausführung von Liefernetzwerken sowie dem Netzwerk-Informationsmanagement näher eingegangen.

2.2.2 Supply Chain Design: Strategische Entscheidungen

Bei der Gestaltung der Supply Chain, auch Supply Chain Konfiguration genannt, geht es um die Bestimmung eines langfristig gültigen Rahmens, innerhalb dessen sich die koordinierenden Tätigkeiten einer Lieferkette vollziehen. Dabei werden unter Beachtung gewisser Regeln, wie Supply Chain Parametern oder Kompetenzen, Unternehmen zur Durchführung bestimmter Aufgaben in der Lieferkette ausgewählt. Durch die Schaffung eines organisatorischen Rahmens wird eine Selbstorganisation der Supply Chain gefördert. Dies erlaubt schnelle Reaktionen auf veränderte Rahmenbedingungen. Allerdings wird die Konfiguration des Liefernetzwerks durch die vorgegebenen, strukturellen Grenzen der Supply Chain beschränkt.⁴¹

⁴⁰ Vgl. [Hel04a, S. 197].

⁴¹ Vgl. [Ark06, S. 182], [Iva06b, S. 4], [Pfo02, S. 41 ff.], [Sch04a, S. 386].



Die Hauptaufgabe im Rahmen der Gestaltung der Supply Chain ist die *strategische Netzwerkgestaltung*. Dabei wird das Liefernetz anhand der vorgegebenen Strategien und Ziele konfiguriert und auf Kosteneffektivität überprüft. Weiterhin werden die Standorte für die Beschaffungs-, Produktions- und Distributionseinrichtungen sowie die Transportwege zwischen diesen festgelegt. Anhand des Organisationstyps der Supply Chain wird das Produktionssystem ausgewählt. Darüber hinaus werden das Produktions- und Absatzprogramm, die Produktions-, Lager- und Transportkapazitäten⁴² sowie das Spektrum an Rohstoffen, Vor-, Zwischen- und Endprodukten festgelegt. Durch eine Analyse der Produkte werden diese verschiedenen Lieferkettenalternativen zugeordnet und anschließend anhand von Szenarien bewertet. Weiterhin werden Investitionsentscheidungen durchgeführt und ermittelt, welche dem Aufbau von Produktionskapazitäten, Distributionszentren und -kanälen dienen. Außer-dem sollen auf diese Weise die Auswirkungen von Veränderungen bewertet werden. Schließlich werden im Rahmen der strategischen Netzwerkgestaltung unterstützende Programme zur Optimierung von Beziehungen sowie Material- und Informationsflüssen generiert.⁴³

2.2.3 Supply Chain Planung: Taktische Entscheidungen

Nachdem die Supply Chain konfiguriert wurde, werden Entscheidungen über die zur Auftragerfüllung notwendigen Kapazitätszuordnungen entlang der Lieferkette getroffen. Bei der Planung des Liefernetzwerks, dem so genannten Supply Chain Planning, werden Pläne unter Berücksichtigung der relevanten Einschränkungen zur Planung und Optimierung komplexer Wertschöpfungsketten erstellt. Dabei werden die Bedarfe, Bestände und Kapazitäten für den kurz-, mittel- und langfristigen Bereich geplant sowie die Prozesse, Netzwerke und Ressourcen zur Erfüllung der zukünftigen Leistungsanforderungen ausgewählt, organisiert, dimensioniert und optimiert. Dies umfasst ebenfalls eine engpassorientierte und ereignisgesteuerte Planung von Beschaffung, Produktion und Distribution.⁴⁴

Im Rahmen des Supply Chain Planning werden verschiedene Aufgaben durchgeführt. Bei der *Bedarfsplanung*, auch Nachfrageplanung genannt, werden die zukünftigen Produktbedarfe geplant, Prognosen zu den Mengen und den Zeitpunkten der kurz-, mittel- und langfristigen Nachfrage von Erzeugnissen erstellt, Transparenz bezüglich der Bedarfsprognosen geschaffen und die Höhe der Sicherheitsbestände auf jeder Stufe der Supply Chain festgelegt. Die kurzfristige Nachfrage wird mittels der vorliegenden Bestellungen ermittelt, während die mittel-

⁴² Vgl. [Fle10]

⁴³ Vgl. [Hel04a, S. 198], [Hel04b, S. 104], [Iva06a, S. 98 ff.], [Ste04a, S. 178 ff.], [Tei02, S. 60 ff.]

⁴⁴ Vgl. [Gud05, S. 47], [Hel04a, S. 198], [Hel04b, S. 105], [Hun05, S. 22], [Iva06a, S. 99], [Kot03, S. 86]



und langfristigen Bedarfe anhand von Vergangenheitsdaten prognostiziert werden. Durch eine ungenaue Nachfrageprognose und mangelnde Kommunikation der Bedarfsinformationen kann es zu hohen Lagerbeständen sowie einem Aufschaukeln der Bestandszahlen innerhalb der Supply Chain kommen. Daher hat die Bedarfsplanung großen Einfluss auf die Effizienz und Effektivität des Liefernetzwerks.⁴⁵

Bei der *Netzwerkplanung* handelt es sich um die übergeordnete Koordination der einzelnen Partner in der Wertschöpfungskette. Dabei werden die Nachfrage sowie Material- und Kapazitätsressourcen zwischen den Wertschöpfungspartnern abgestimmt und das Gesamtoptimum für alle beteiligten Unternehmen ermittelt. Bei der Durchführung der Netzwerkplanung erfolgt eine Orientierung anhand der Netzwerkstruktur, dem Produktionsprogramm und den durch die Geschäftsjahresplanung festgelegten Absatzplänen. Zur Optimierung der Supply Chain werden Analysen zu unterschiedlichen Versorgungs- und Produktionsszenarien durchgeführt. Dabei gelten die Kapazitätsauslastung, die Nähe zum Absatzmarkt, die Produktionsquoten und die Materialverfügbarkeit als Optimierungskriterien. Das Ergebnis der Netzwerkplanung ist die Zuordnung der Produkte zu den einzelnen Unternehmen und deren Stand-orten. Anhand dieser Zuweisung werden die Produktionsprogramme für die einzelnen Fertigungsstätten der Wertschöpfungspartner festgelegt.⁴⁶

Bei der *Produktionsplanung* werden die Materialflüsse entlang der Supply Chain synchronisiert und für jede Fertigungsstätte in der Wertschöpfungskette die optimierten Produktionspläne erstellt. Dabei soll sichergestellt werden, dass alle Beschaffungs-, Herstellungs- und Distributionsressourcen effizient genutzt werden. Zur Unterstützung der Produktionsplanung erfolgt die Durchführung der Mengen-, Termin- und Kapazitätsplanungen. Bei der Mengenplanung werden durch Auflösung der Fertigungsstruktur die Materialbedarfe bestimmt und diese an die Beschaffungsplanung weitergeleitet. Bei der Durchlauf- und Kapazitätsterminierung werden die von den Unternehmen zu bearbeitenden Produktionsaufträge unter Berücksichtigung vorhandener Randbedingungen, wie Kapazitätsrestriktionen, Schichtplänen oder der Nutzung von Alternativressourcen, zeitlich angeordnet. Die Ziele der Produktionsplanung sind die Bestimmung der Losgrößen für die Fertigung, die Maximierung von Lieferbereitschaft und Termintreue, die Optimierung der Auslastung der Produktionsstätten sowie die Minimierung der Bestandskosten innerhalb der Supply Chain.⁴⁷

⁴⁵ Vgl. [Hag07, S. 24], [Hel04a, S. 198 ff.], [Hel04b, S. 105], [Iva06a, S. 99 ff.], [Ste04a, S. 182], [Tei02, S. 65]

⁴⁶ Vgl. [Hel04a, S. 199 ff.], [Hel04b, S. 106 f.].

⁴⁷ Vgl. [Hag07, S. 25], [Hel04a, S. 200], [Hel04b, S. 108], [Iva06a, S. 99], [Ste04a, S. 182].

Basierend auf den Ergebnissen der Bedarfs-, Netzwerk- und Produktionsplanung wird im Rahmen der *Beschaffungsplanung* eine optimierte Planung der Teileversorgung, Bestände und personellen Ressourcen auf den Stufen der Supply Chain vorgenommen. Durch die Berücksichtigung von unternehmensinternen und lieferantenseitigen Kapazitäten, Anlieferungsrhythmen und Wiederbeschaffungszeiten werden die minimalen und maximalen Bestände sowie der optimale Sicherheitsbestand ermittelt. Weiterhin werden verschiedene Versorgungsszenarien, wie z. B. verschiedene Sourcing-Strategien oder Make-or-Buy, simuliert und anschließend bezüglich Effektivität und Optimalität verglichen. Ziel der Beschaffungsplanung ist eine termingerechte Versorgung der Bedarfsorte mit ausreichend Materialien und personellen Ressourcen bei einer gleichzeitigen Minimierung der Bestände auf allen Stufen der Supply Chain.⁴⁸

Bei der *Distributionsplanung* erfolgt die Planung der Lagerbestände sowie deren Reichweiten. Es wird entschieden, welche Mengen eines Produkts in welchem Lager bevorratet und auf welchen Routen sie transportiert werden. Weiterhin erfolgt ein Abgleich der Kundenanfragen und verfügbaren Beständen und es wird festgelegt, aus welchem Lager die Abnehmer beliefert werden. Zudem wird eine Grobplanung der Transportkapazitäten vorgenommen.⁴⁹

Beim *Order Promising*, auch Verfügbarkeitsprüfung genannt, wird die Erfüllbarkeit von Kundenanfragen und -aufträgen überprüft. Dabei kann der schnellstmögliche Liefertermin ermittelt werden oder eine Bestätigung der geforderten Produktkonfigurationen sowie Wunschliefermengen und -termine erfolgen. Sollten angefragte Kundenwünsche nicht realisierbar sein, werden alternative und lieferbare Produkt- bzw. Liefervarianten vorgeschlagen. Beim Order Promising können verschiedene Vorgehensweisen bei der Prüfung der Verfügbarkeit von Gütern unterschieden werden. Im Rahmen des Available-to-Promise (ATP) wird die Verfügbarkeit eines gewünschten Produkts im Lagerbestand untersucht. Dagegen wird beim Capable-to-Promise (CTP) geprüft, ob die verfügbaren Kapazitäten und Materialien für die Herstellung eines gewünschten Produkts ausreichen und dieses automatisch in die Produktion eingeplant. Im Rahmen des Configure-to-Promise (CoTP) wird ein gewünschtes Produkt nach Kundenwunsch konfiguriert und die Verfügbarkeit von Material und Ressourcen zur Zusage eines Liefertermins beurteilt. Zur Einhaltung der Lieferzusagen werden die gewünschten Produkte für die Abnehmer reserviert. Die Ziele des Order Promising sind die Verkürzung der Auftragsdurchlaufzeiten, die Generierung schneller und zuverlässiger Lieferterminzusagen,

⁴⁸ Vgl. [Hel04a, S. 200 ff.], [Hel04b, S. 107], [Tei02, S. 63].

⁴⁹ Vgl. [Hag07, S. 28], [Hel04a, S. 201], [Hel04b, S. 108], [Ste04a, S. 184].



die Verbesserung termingerechter Lieferungen sowie die Reduzierung der Anzahl verpasster Geschäftsgelegenheiten.⁵⁰

Bei der *Produktionsfeinplanung* werden unter Berücksichtigung der Kapazitäten der einzelnen Produktionsbereiche detaillierte Produktionspläne im kurz- und mittelfristigen Bereich generiert und eine Spezifizierung der Arbeitsgänge vorgenommen. Sind die aktuellen Einflussgrößen und tatsächlichen Materialverfügbarkeiten bekannt, können die konkreten Produktions-, Fertigungs- und Montageaufträge festgelegt, terminiert und freigegeben werden. Im Rahmen der Produktionsfeinplanung werden zwei verschiedene Vorgehensweisen unterschieden. Das Sequencing befasst sich mit der Aufstellung der Produktionssequenz für eine Schicht bzw. einen Produktionstag, wogegen beim Scheduling Produktionsaufträge mit den zeitgenauen Lieferterminen, erforderlichen Personalbedarfen und der Reihenfolge der Auftragsbearbeitung erzeugt werden.⁵¹

Bei der *Beschaffungsfeinplanung* werden die Anlieferungen und Liefermengen basierend auf den Ergebnissen der Beschaffungs- und Produktionsfeinplanung geplant. Dafür werden die Nettosekundärbedarfe der Komponenten ermittelt. Diese ergeben sich aus den Bruttosekundärbedarfen abzüglich der Lager- und Transitbestände. Anhand der Nettosekundärbedarfe werden die Anlieferungsmengen optimiert und aufgeteilt.⁵²

Bei der *Distributionsfeinplanung* werden die Transportmittel, deren Beladung und die Touren zur termingerechten Belieferung der Abnehmer festgelegt. Die Ermittlung der Beförderungsmittel erfolgt durch den Vergleich verschiedener Szenarien, wobei die verschiedenen Transportmöglichkeiten bezüglich Kosten und Leistungen gegenübergestellt und verglichen werden. Danach werden die Lieferaufträge zu kostengünstigen Touren zusammengefasst und die Reihenfolge der Belieferung festgelegt. Zudem werden die Termin-, Touren- und Beladungspläne generiert und die notwendigen Warenbegleitpapiere erstellt. Ziel der Distributionsfeinplanung sind die Reduzierung der Lieferzeit, die Erhöhung der Liefertreue und die Minimierung von Transport- und Bestandskosten.⁵³

2.2.4 Supply Chain Execution: operative Entscheidungen

Bei der Ausführung der Supply Chain, der so genannten Supply Chain Execution, werden die im Supply Chain Planning getroffenen Entscheidungen unternehmensübergreifend umgesetzt

⁵⁰ Vgl. [Hag07, S. 26 ff.], [Hel04a, S. 201], [Hel04b, S. 109], [Ste04a, S. 183], [Wer04, S. 426].

⁵¹ Vgl. [Ste04a, S. 183].

⁵² Vgl. [Hel04a, S. 201 ff.], [Hel04b, S. 109].

⁵³ Vgl. [Hag07, S. 28], [Hel04a, S. 202], [Hel04b, S. 110], [Ste04a, S. 184].



sowie die Lieferkette anhand dieser Vorgaben gesteuert und kontrolliert. Dabei erfolgt die Lenkung der operativen Prozessabwicklung und die Regelung der Ausführung der internen Aufträge, deren Mengen, Inhalte und Termine fest vorgegeben sind. Zudem werden die in der Planung festgelegten Feinpläne aus der Beschaffung, Produktion und Distribution realisiert und gegebenenfalls kurzfristig angepasst. Außerdem werden alle Prozesse und Aktivitäten entlang der Supply Chain dokumentiert. Durch die Beherrschung der dynamischen Komplexität aus den vielfältigen Abnehmerbeziehungen soll eine direkte Verbesserung der Kundenzufriedenheit erzielt werden.⁵⁴

Die Supply Chain Execution beinhaltet verschiedene Ausführungs- und Kontrollaufgaben. Im Rahmen der *Auftragsabwicklung* werden die Kundenaufträge sowie alle Beschaffungs-, Produktions- und Distributionsaufgaben mit Abnehmerbezug gesteuert und überwacht⁵⁵. Dabei wird auf die Sicherstellung einer hohen Kundenzufriedenheit abgezielt. Die Erfassung und Verwaltung der aktuellen Fertigungsaufträge und -informationen erfolgt im Rahmen der *Produktionsabwicklung*. Dabei werden Daten über Maschinen, Materialien, Betriebsmittel und Werkzeuge gesammelt und bereitgestellt. Bei der *Transportabwicklung* werden die Beförderungsvorgänge sowohl auf der Beschaffungs- als auch auf der Distributionsseite durchgeführt, erfasst und verwaltet. Es werden die Transportdokumente, Lieferscheine und -avis⁵⁶ erstellt, die Transportkosten berechnet sowie die Zeitfenster zur Anlieferung der Transportgüter festgelegt. Weiterhin werden kundenspezifische Wünsche bezüglich der Reihenfolge der Ver- bzw. Entladung der Güter bei der Bestückung der Transportmittel berücksichtigt. Mittels Tracking & Tracing kann der Status eines Transports erfasst werden. Die Bestands- und Materialbewegungen innerhalb der Supply Chain können beim *Lagermanagement* erfasst, gebucht und verwaltet werden. Dabei sollen den Teilen, Komponenten, Baugruppen, Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen in der Beschaffung sowie den Fertigprodukten in der Distribution Lagerplätze und -orte zugewiesen und deren Bestände verwaltet werden.⁵⁷

2.3 Supply Chain Operations Reference Model (SCOR)

Für den langfristigen Erfolg einer Supply Chain ist die gemeinschaftliche Gestaltung und Abstimmung der übergreifenden Prozesse ebenso unerlässlich, wie ein einheitliches Prozessver-

⁵⁴ Vgl. [Gud05, S. 48], [Hun05, S. 22], [Iva06, S. 101], [Kot03, S. 86],[Sch06, S. 20]

⁵⁵ Siehe [Iji07]

⁵⁶ Ein Lieferavis ist die Ankündigung eines Lager- bzw. Wareneinzugs. Es wird vom Lieferanten an den Empfänger gesendet, bevor die Ware geliefert wird.

⁵⁷ Vgl. [Tem06]

ständnis. Im Hinblick auf diese Anforderungen wurde 1996 von den Beratungsunternehmen Pittiglio, Rabin Todd & McGrath (PRTM) und Advanced Manufacturing Research (AMR) das Supply Chain Operations Reference Modell (SCOR-Modell) definiert. Zur Verfügung gestellt und weiterentwickelt wird das SCOR-Modell vom Supply Chain Council, einer unabhängigen und gemeinnützigen Vereinigung. Den Kooperationspartnern bietet das SCOR-Modell eine einheitliche Beschreibungsmethode und ein homogenes Kommunikationsmittel für unternehmensübergreifende Prozesse. Das standardisierte Prozessreferenzmodell kann dabei branchenübergreifend als Gestaltungs- und Optimierungswerkzeug eingesetzt werden.⁵⁸

2.3.3.1 Aufbau des Supply Chain Operations Reference Modells

SCOR unterscheidet drei Prozessarten: Ausführung, Planung und Befähigung.⁵⁹

- Die Ausführungsprozesse beschreiben alle Aktivitäten für die Auftragsabwicklung, also den gesamten Informations-, Material- und Wertefluss. In den Ausführungsprozessen findet die konkrete Auftragsbearbeitung statt. Dazu verwendet SCOR die Prozesse *Beschaffen*, *Herstellen*, *Liefern* und *Zurückliefern*.
- Die Planungsprozesse umfassen alle Tätigkeiten für die zukünftigen Material-, Informations- und Werteflüsse, um die Supply Chain auf eine kommende Nachfrage vorzubereiten. Planungsprozesse gleichen eine mangelnde Reaktionsfähigkeit auf Kundenaufträge aus, indem sie Kapazitäten planen oder Bestand aufbauen. Diese Prozesskategorie wird durch die Prozessklasse *Planen* beschrieben.
- Befähigungsprozesse fassen die Elemente zusammen, die zur Vorbereitung und Gestaltung der Supply Chain oder für Sondersituationen in der Supply Chain erforderlich sind. Diese Prozesse schaffen alle Voraussetzungen für einen reibungslosen Ablauf der Supply Chain.

Als Grundüberlegung ordnet das Prozessreferenzmodell SCOR alle Supply Chain- Aufgabstellungen und –Aktivitäten fünf grundlegenden Supply Chain-Prozessen zu, nämlich Planen, Beschaffen, Herstellen, Liefern und Zurückliefern. Diese Prozesse beschreiben alle Elemente der Supply Chain-Prozesskette, vom Erfassen der Marktbedürfnisse über die Produktlieferung bis zum Ersatzteilgeschäft.⁶⁰

⁵⁸ Vgl.[Bec04, S. 69], [Bol07]

⁵⁹ Vgl.[Bec05, S. 126 ff.]

⁶⁰ Ebenda, S. 127

Mit SCOR lassen sich Aufbau und Inhalt von Supply Chain-Prozessen definieren. Die Aufbaubeschreibung von SCOR enthält Prozessbeschreibungsmethode, Konfigurierbarkeit, Prozesshierarchie und Prozesszusammenfassung. Neben diesen Hilfsmitteln zur Beschreibung beliebiger Prozesse unterscheidet sich SCOR von anderen Prozessbeschreibungsmethoden wie Prozessablaufdiagrammen oder Flussdiagrammen durch die Festlegung und Definition folgender Supply Chain-Referenzinhalten:⁶¹

- *Standardprozessbeschreibung* bildet ein allgemein gültiges, software-unabhängiges Gerüst für sämtliche Supply Chain-Teilprozesse. Diese Standardprozessbeschreibung dient zwei Anwendungsfällen: Einerseits lassen sich mit diesen Inhalten Unterschiede zwischen Ist- und Referenzsituationen herausarbeiten, andererseits lassen sich mit den Referenzprozessen schnell neue Sollprozesse entwerfen.
- *Best Practices* dokumentieren in der Praxis erfolgreiche Ansätze für die optimale Ausführung einzelner Prozesse. Bei der Neugestaltung von Prozessen soll geprüft werden, ob die Best Practices eingesetzt werden können. Mit diesen Hinweisen können die Anwender auch Ansätze zur Optimierung der Supply Chain Leistungsfähigkeit identifizieren.
- *Messgrößen*: In SCOR liegen standardisierte Messgrößendefinitionen vor, mit denen alle Prozesse gemessen und gesteuert werden können. damit lassen sich die Leistungen der Supply Chain Prozesse auf unterschiedlichen Ebenen messen und Ansatzpunkte zur Verbesserung identifizieren. Diese allgemein gültig definierten Messgrößen erleichtern ein Benchmarking verschiedener Unternehmen und deren Supply Chains.
- *Softwareanforderungen*: Für eine Automatisierung der Supply Chain Prozesse werden üblicherweise leistungsfähige DV-Systeme eingesetzt. Aus jedem Prozess und jeder Best Practice lassen sich Anforderungen ableiten, die durch Softwarehersteller in entsprechenden Funktionalitäten umgesetzt werden können. Für die Auswahl geeigneter Softwaresysteme bietet SCOR daher eine erste Beschreibung der Anforderungsdefinitionen.

Das SCOR-Modell setzt sich aus vier hierarchisch geordneten Ebenen zusammen, von denen die oberen drei Ebenen inhaltlich ausgestaltet sind und die unterste Ebene für eigene unternehmens- bzw. branchenspezifische Darstellungen freigehalten bleibt. Die *Abbildung 2.4* verdeutlicht die Ebenen: Top-Level-Prozesse, Prozesskategorien, Prozesselemente sowie Detaillierung der Prozesselemente. Zu den oberen drei Kategorien hält das Modell Referenzbau-

⁶¹ Ebenda, S. 129 ff.

steine bereit, um eigene Prozessketten entsprechend einem Baukastenprinzip modellieren zu können.⁶²

Auf Ebene 1 stellt man zunächst die Übereinstimmung zwischen eigener übergeordneter Organisationsstruktur (Geschäftsbereiche, Regionen, etc.) und den Supply Chain-Partnern fest und verfeinert die strategischen Zielsetzungen eigener Supply Chain, damit sie die Unternehmensprioritäten bestmöglich unterstützt. Ebene 1 konzentriert sich auf die fünf Hauptprozesse der Supply Chain: Planung, Beschaffung, Herstellung, Auslieferung und Rücknahme. Mit diesen Prozessen kann die Anpassung an die organisatorischen Einheiten erfolgen und festgelegt werden, wo Prozesse bereichsübergreifend standardisiert werden müssen.⁶³

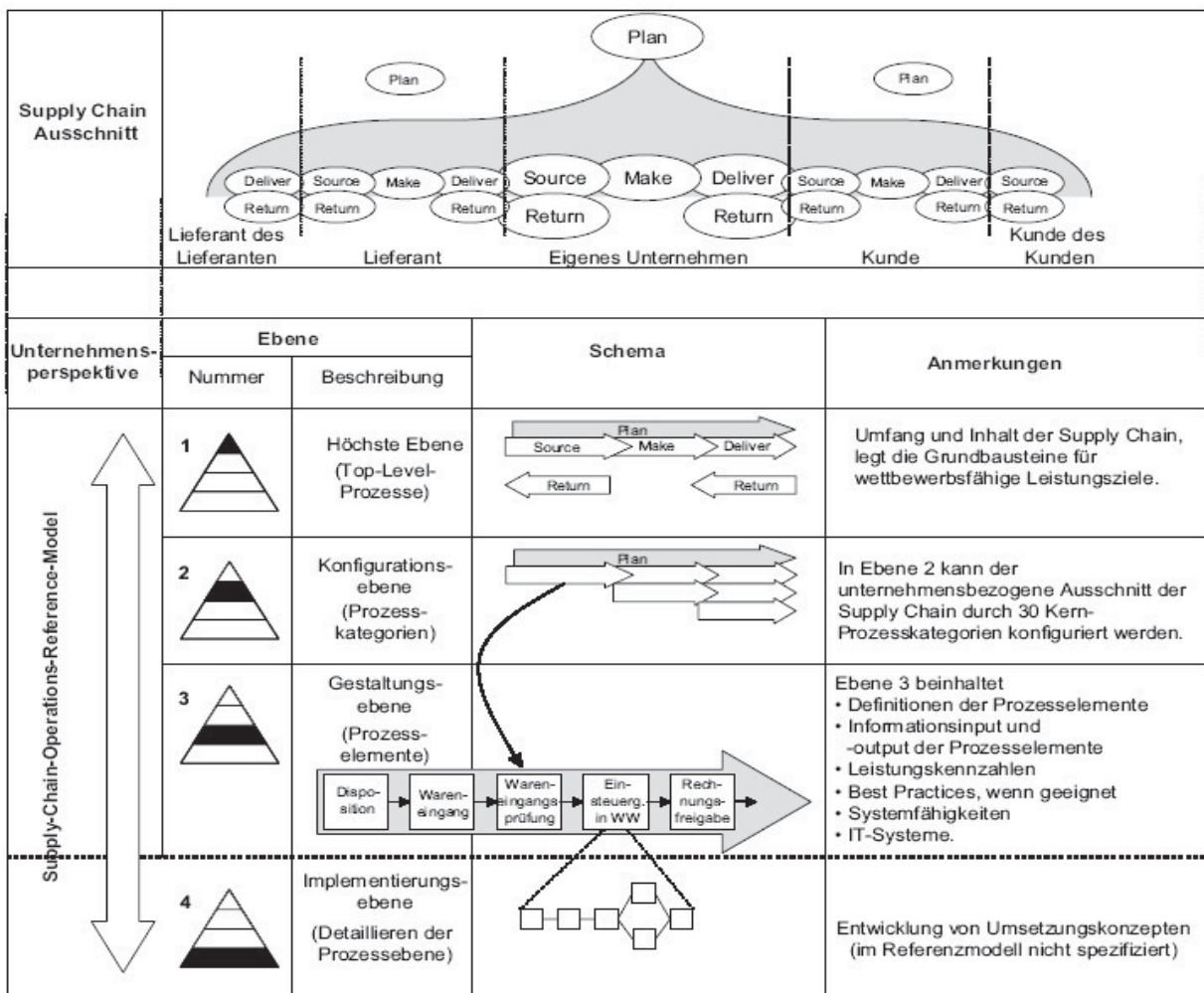


Abb. 2.3. Die hierarchischen Ebenen des SCOR-Modells und die Verknüpfung zum Supply Chain-Ausschnitt auf Level 1-Ebene⁶⁴

⁶² Vgl.[Web02, S. 198]

⁶³ Vgl.[Coh06, S. 81]

⁶⁴ Quelle:[Stö05, S. 542]



Die Ebene 2 detailliert den Gesamtprozess durch eine Aufteilung in unterschiedliche Prozesskategorien. Dazu werden zunächst drei verschiedene Prozesstypen gebildet: Planungsprozess, Ausführungsprozess und Befähigungsprozess. Unter Planungsprozesse fallen alle Maßnahmen zur Vorbereitung zukünftiger Abläufe (z.B. Prognose, Beschaffungs- oder Produktionsplanung). Die konkrete Abwicklung der Abläufe und Aktivitäten wird von den Ausführungsprozessen beschrieben. Getrennt von Planungs- und Ausführungsprozessen werden als dritter Typ die Befähigungsprozesse betrachtet. Ihnen kommen die vorbereitenden und ausführenden Maßnahmen im Hinblick auf die Beziehungs- und Informationsgestaltung innerhalb der Supply Chain zu (z.B. Auswahl eines neuen Lieferanten). Auf die definierten Befähigungsprozesse können die Planungs- und Ausführungsprozesse jederzeit zurückgreifen. Durch Kombination der Kernprozesse mit den Prozesstypen ergeben sich die Beschreibungselemente der zweiten Ebene, die Prozesskategorien. SCOR stellt eine Art Baukasten zur Verfügung, aus dem passende Prozesskategorien ausgewählt werden können. Mit der Modellierung durch Prozesskategorien wird der gesamte Prozess ausführlicher und tiefgründiger betrachtet.⁶⁵ Auf dieser Ebene werden Schnittstellenprobleme und Steuerungsaktivitäten durch den erhöhten Detaillierungsgrad und die Verknüpfung der Teilprozesse stärker sichtbar.⁶⁶

Auf der Ebene 3 werden zu jeder definierten Prozesskategorie einzelne Prozesselemente mit definierten In- und Outputs aufgestellt.⁶⁷ Auf dieser Ebene werden zu jedem Prozess Referenzinhalte dokumentiert. In diesen Inhalten werden die Prozesse detailliert beschrieben, die Best Practices dargestellt und daraus die erforderlichen Softwareanforderungen abgeleitet. Für alle Prozesselemente werden die möglichen Kennzahlen und deren Definitionen dargestellt.⁶⁸

In der vierten Ebene werden die Prozesselemente in Form von Arbeitsabläufen und Arbeitsanweisungen implementiert. Hierzu stellt SCOR keine Referenzinhalte mehr zur Verfügung, weil eine branchenunabhängige Betrachtung dieser Ebenen nicht möglich ist. Für die Darstellung können bereits existierende Modellierungsverfahren gut angewandt werden. Macht sich eine weitergehende Hierarchisierung erforderlich, so können noch zusätzlich Ebenen unterhalb der vierten Ebenen erstellt werden.

2.3.2 Bewertung des Supply Chain Operations Reference Modells

Insgesamt ermöglicht das Modell, wie auch der vielfache Praxiseinsatz zeigt, die Beschreibung von Prozessen in Supply Chains. Dies fördert die Überwindung von Schnittstellen zwi-

⁶⁵ Vgl. [Bec04, S. 72-75]

⁶⁶ Vgl. [Stö05, S. 541 ff.]

⁶⁷ Vgl. [Web02, S. 200]

⁶⁸ Vgl. [Bec05, S. 134 ff.]

schen funktional ausgerichteten Unternehmensbereichen ebenso wie zwischen verschiedenen Unternehmen in einer Supply Chain. Damit erfährt das SCM bei der Definition, der Gestaltung und Implementierung von Supply Chain- Prozessen eine Unterstützung.

Hinsichtlich der Grundanforderungen der Flexibilität und der Robustheit müssen Unternehmen individuell zwischen den Chancen und Risiken der Standardisierung, die das Modell bietet, abwägen. Über die in den oberen Ebenen weitgehend geschlossene Systematik standardisierter Prozesselemente und Schnittstellen wird das Konsistenzziel des Referenzmodells insgesamt erreicht. Mit Blick auf den Abstraktionsgrad verzichtet das Modell auf die Spezifizierung der Prozesse ab Ebene 4. Zudem ist es explizit branchenneutral ausgerichtet.

Die große Nähe zum Geschäftsprozessmanagement wirft gewisse Zweifel an der Novität der Modellgestaltung auf. Ebenso wie viele andere Modellansätze beschränkt sich auch das SCOR-Modell auf die Deskription und verzichtet auf erklärende sowie entscheidungsunterstützende Aussagen. Zudem bezieht sich die Prozesshierarchie im Kern auf einzelne Unternehmen in der Supply Chain. Der unternehmensübergreifende Charakter wird erst durch die Verknüpfung der unternehmensbezogenen Modellspezifikationen erreicht.

Über die laufende Weiterentwicklung hinaus gibt es einzelne Veränderungsvorschläge. So könnte die Erweiterung des SCOR-Modells um Prozesse aus Marketing und Entwicklung insbesondere für Unternehmen, in denen diese Funktionen in hohem Maße unternehmensübergreifend wahrgenommen werden, zu Nutzensteigerungen führen. Ebenso würde die Öffnung für unternehmensspezifische Organisationsstrukturen und Kennzahlensysteme den hohen Einführungs- und Anpassungsaufwand reduzieren. Schließlich wird die Bereitstellung von zusätzlichen Services durch das *Supply Chain Council* empfohlen.⁶⁹

2.3.3 Flexibilität im Supply Chain Operations Reference Modell

Im SCOR Modell wird die Flexibilität als

“The agility of a supply chain in responding to marketplace changes to gain or maintain competitive advantage”

definiert⁷⁰ und gehört neben der Supply Chain Zuverlässigkeit, der Supply Chain Reaktionsfähigkeit, den Supply Chain Kosten und dem Supply Chain Vermögensmanagement zu den fünf Hauptkriterien der Supply Chain Leistungsbewertung.

⁶⁹ Vgl. [Stö05, S. 543]

⁷⁰ Siehe [SCOR09]

Auf der zweiten Ebene wird die Flexibilität mittels dreier untergeordneter Kriterien gemessen:

1. “Upside Supply Chain Flexibility - the number of days required to achieve an unplanned sustainable 20% increase in quantities delivered”;
2. “Upside Supply Chain Adaptability - the maximum sustainable percentage increase in quantity delivered that can be achieved in 30 days”;
3. “Downside Supply Chain Adaptability - the reduction in quantities ordered sustainable at 30 days prior to delivery with no inventory or cost penalties”.

Auf der dritten Ebene werden diese drei Kennzahlen entsprechend den Hauptprozessen Source, Make, Deliver, Source Return and Deliver Return untergegliedert (siehe Abb. 2.4).

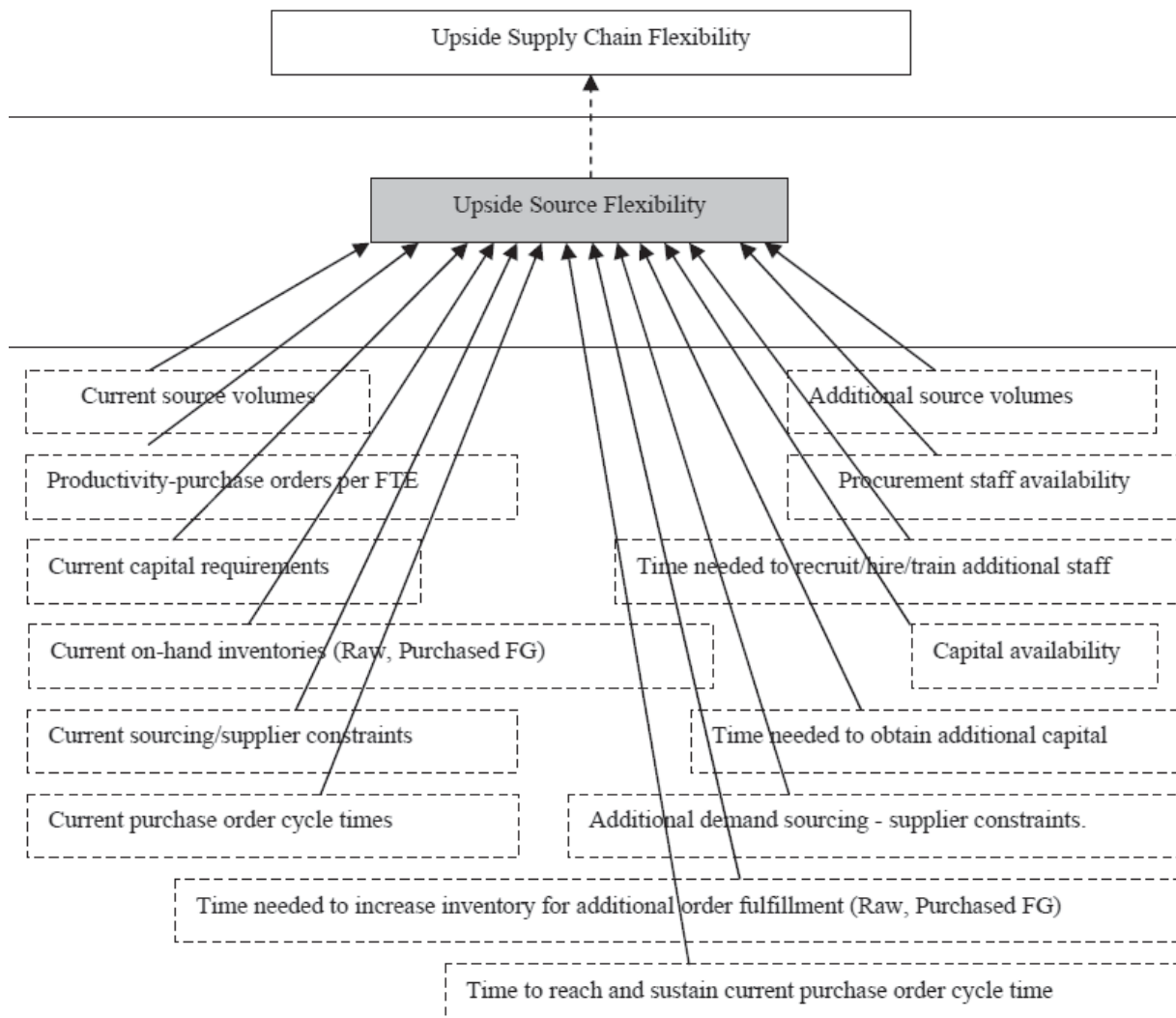


Abb. 2.4: Flexibilitätsanalyse im SCOR Modell am Beispiel der Upside Source Flexibilität⁷¹

⁷¹ Siehe [SCOR09]

Die Analyse des Ansatzes zur Flexibilitätsmessung in SCOR lässt die Schlussfolgerung zu, dass dabei die Anpassungsfähigkeit hinsichtlich der Produktmengen im Vordergrund steht. Als Einschränkungen dieser Anpassungsfähigkeit werden die Möglichkeiten zusätzlicher Beschaffungsvolumen, die Bestellzykluszeit und die Verfügbarkeit von notwendigen Personal- und Finanzressourcen in Betracht gezogen. Die Betrachtung von Produktmengen deckt aber nur einen Teil der Supply Chain Flexibilität ab, die in der Tat ein breiteres Feld darstellt (siehe hierzu Kapitel 4). Außerdem wird in der modernen Literatur die übermäßige Komplexität und Bedeutungsüberschneidung von unterschiedlichen Kennzahlen im SCOR betont.⁷²

2.4 Outsourcing und Lieferantenmanagement

2.4.1 Sourcing-Strategien

Bei der *Lieferantenstrategie* wird die Anzahl der Bezugsquellen und damit der Zulieferunternehmen pro Materialeinheit bzw. -gruppe festgelegt. Die *Objektstrategie* befasst sich mit der Komplexität der benötigten Inputfaktoren, wohingegen sich die *Arealstrategie* auf die Größe des geografischen Raums bezieht, in dem die Beschaffungsaktivitäten durchgeführt werden. Im Rahmen der *Zeitstrategie* werden Entscheidungen getroffen, ob und wie Bestände zu berücksichtigen sind. Dabei sollen die adäquate Bereitstellungsart von Inputfaktoren und deren Bestandsoptimum ermittelt werden. Eine Betrachtung der Strukturalternativen für die beschaffenden Unternehmen erfolgt bei der *Subjektstrategie*. Dagegen bezieht sich die *Wertschöpfungsortstrategie* auf den Ort, an dem der Lieferant seine Wertschöpfung erbringt.⁷³

Substrategie	Ausprägung der Sourcing-Strategie			
Lieferantenstrategie	Sole Sourcing	Single Sourcing	Dual Sourcing	Multiple Sourcing
Beschaffungsobjektstrategie	Unit Sourcing	Modular Sourcing	System Sourcing	Forward Sourcing
Beschaffungsarealstrategie	Local Sourcing	Domestic Sourcing	Global Sourcing	
Beschaffungszeitstrategie	Stock Sourcing	Demand Tailored Sourcing	Just-in-Time Sourcing	
Beschaffungssubjektstrategie	Individual Sourcing		Cooperative Sourcing	
Wertschöpfungsortstrategie	External Sourcing		Internal Sourcing	

Abb. 2.5: Sourcing-Strategien⁷⁴

⁷² Vgl. [She06]

⁷³ Vgl. [Arn00, S. 126 ff.], [Arn97, S. 95 ff.], [Buc06, S. 2], [Ess08, S. 513 ff.], [Ess99, S. 34 ff.]

⁷⁴ Vgl. [Arn00, S. 127], [Ess99, S. 44]

Das *Single Sourcing* besagt, dass ein Objekt von genau einem Lieferanten bezogen wird. Dieses Vorgehen ist dann geeignet, wenn es sich um qualitativ hochwertige Spezialgüter handelt. Rahmenverträge werden auf lange Zeit ausgestellt, damit präventiv einem Lieferausfall entgegengewirkt wird.⁷⁵

Beim *Multiple Sourcing* stehen mehrere Lieferanten zur Auswahl. Es handelt sich hier zu meist um nicht spezifizierte Beschaffungsobjekte, welche auf dem Markt reichlich angeboten werden. Durch den entstehenden Lieferantenwettbewerb kann ein niedriges Preisniveau herausgearbeitet werden. Langfristige Verträge finden daher hier eher selten Verwendung, damit vorteilhafte Substitutionen möglich sind.⁷⁶

Anhand dieser Sourcing-Strategien ergeben sich verschiedene Rollen des Bezugspartners. Werden die Lieferanten in die Planung und Entwicklung von Projekten mit einbezogen, orientiert sich die Beziehung an der Langfristigkeit. Eine *aktive, partnerschaftliche Rolle* wird hier eingenommen. Die *passive Rolle* wird charakterisiert durch eine Gegenwartsorientierung. Die Aufgabe der Lieferanten besteht rein in der Lieferung von Teilen oder Gütern.⁷⁷ Eine opportunistische Beziehung gegenüber dem Partner ist möglich.⁷⁸

Beschaffungsobjektstrategien beziehen sich auf die Art der Anlieferung. Unter *Unit-Sourcing* ist die Versorgung mit Einzelteilen bzw. Rohstoffen zu verstehen. Als *Modular-Sourcing* wird eine Anlieferung bezeichnet, bei der der Hersteller mit kompletten Systemen beziehungsweise Bauteilen versorgt wird. Dahinter steht der Grundgedanke des Herstellers, sich auf die Kernkompetenzen zu besinnen und daher Fertigungstiefe zu reduzieren. Im Verhältnis dazu steht die Anzahl der Direktlieferanten, welche bei Abgabe von Aufgaben, abnimmt.⁷⁹

Die *Beschaffungszeitstrategien* geben wieder, wann und auf welche Art und Weise die Bedarfsdeckung erfolgt. Bei der *Einzelbeschaffung* muss erst ein Auftrag mit einem Bedarf vorliegen, bevor der Beschaffungsprozess angestoßen wird. Anwendung findet diese Strategie, wenn es sich um die Fertigung von Kleinserien handelt. Die *Vorratsbeschaffung* umfasst die Anforderung von größeren, als benötigten Mengen. Diese werden in Lagern verwahrt. Mit diesem Prinzip ist es möglich schnell auf Aufträge reagieren zu können. Die Fertigung ist somit temporär nicht an den Erwerb des Materials gekoppelt.

⁷⁵ Vgl. [Arn08, S. 280 ff.]

⁷⁶ Ebenda

⁷⁷ Vgl. [Bou00, S. 29 ff.]

⁷⁸ Vgl. [Wag01, S. 201]

⁷⁹ Vgl. [Arn08, S. 281]

Als *Fertigungssynchrone* Art der *Beschaffung* zählt zum Beispiel das Just-In-Time Prinzip. Dabei wird verfolgt, dass Prozesse der Produktion und des Transports aufeinander abgestimmt sind. Die entsprechenden Materialien werden somit genau dann zur Verfügung gestellt, wenn Sie im Prozess benötigt werden. Anwendung findet dieses Prinzip zumeist bei A-Artikeln, da diese eine große Bedeutung am Materialfluss und gleichzeitig eine stark kapitalbindende Wirkung besitzen.⁸⁰

Beschaffungssubjektstrategien stellen dar, in wieweit der Hersteller Kooperationen beim Einkauf eingeht. Beim *Individual Sourcing* tritt der Hersteller selbst in Kontakt mit den Lieferanten und tritt eigenständig mit ihnen in Verhandlung. Das *Collective-Sourcing* hingegen baut auf einer Einkaufskooperation von mehreren Organisationen. Durch die Bündelung der Bedarfe, wird gemeinschaftlich ein größeres Volumen abgenommen, was zu einer Senkung des Preisniveaus führen kann.⁸¹

Beschaffungsarealstrategien zeigen, welche Gebietsausdehnung für den Bezug von Waren in Betracht gezogen wird. Das *Local-Sourcing* betrachtet Quellen im näheren Umfeld des Unternehmens. Beim *Domestic-Sourcing* werden die Materialien im Land des einkaufenden Unternehmens bezogen. Von *Global Sourcing* ist die Rede, wenn die Beschaffung international ausgerichtet ist.⁸²

Mithilfe der *Wertschöpfungsstrategie* wird festgelegt, an welchem Ort der Lieferant die wertschöpfende Leistung verwirklicht. Beim *External Sourcing* geschieht dies beim Lieferantenstandort selbst. Das *Internal Sourcing* hingegen arbeitet darauf hin, dass Lieferanten in näherer Umgebung oder innerhalb des Produktionsstandortes untergebracht werden.⁸³ Ausgehend von diesen Komponenten wird eine Beschaffungsstrategie erarbeitet.

2.4.2 Lieferantenmanagement

„Lieferantenmanagement ist die Gestaltung, Lenkung und Entwicklung von Lieferantenbeziehungen des Unternehmens“.⁸⁴ Das Unterziel der Zusammenarbeit besteht darin, die Versorgung mit Produkten sicher zu stellen, welche dem Kriterium der Effizienz und Zuverlässigkeit entsprechen⁸⁵. Eine Vorgehensweise bietet hier der Prozess des Lieferantenmanagements, welcher in folgender Abbildung vom *Lasch* aufgezeigt wird.

⁸⁰ Vgl. [Arn08, S. 10]

⁸¹ Vgl. [Arn08, S. 995 ff.]

⁸² Vgl. [Arn08, S.280]

⁸³ Vgl. [Arn08, S.262 ff].

⁸⁴ Vgl. [Bou00, S. 27]

⁸⁵ Vgl. [Wag01, S. 24]

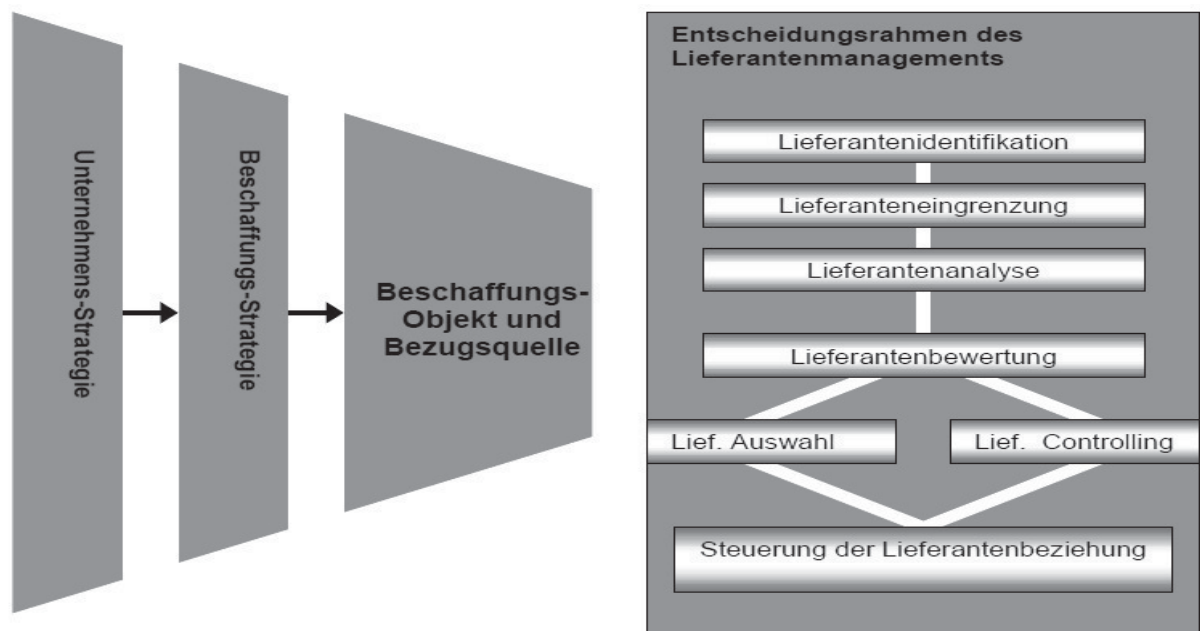


Abb 2.6: Der Prozess des Lieferantenmanagements⁸⁶

Lieferantenidentifikation

Zu Beginn werden Lieferanten identifiziert. Das beinhaltet die Ermittlung der Unternehmen, welche die erforderlichen Beschaffungsobjekte anbieten. Je nach Situation (Angebots- und Nachfragezustand, Schnelligkeit von Änderungen, Entwicklungsrichtungen der Beschaffungsmärkte) können dabei bestehende und neue Lieferanten in Betracht gezogen werden. Informationen über die Lieferanten, die Beschaffungsobjekte und die Einstandspreise sind dabei interessant. Quellen für solche Daten können sowohl von primärer als auch von sekundärer Qualität sein. Zu den Primären Quellen zählen Befragungen der Lieferanten, Selbstausskünfte oder die Besichtigung von Betrieben. Fachpublikationen, das Internet⁸⁷ sowie Lieferantendatenbanken stellen sekundäre Quellen dar.⁸⁸

Lieferanteneingrenzung

Der erhaltende Überblick, über die zur Verfügung stehenden Bezugsquellen, ist im zweiten Schritt Grundlage der Eingrenzung. Diese Spezifizierung kann mithilfe von K.O.-Kriterien geschehen. Eine zu erwartende Leistungsbereitschaft oder das Vorhandensein von Zertifika-

⁸⁶ OnlineLehrbuch, Marktwirtschaft Beschaffungswirtschaft, Optimales Lieferantenmanagement, <http://www.economics.phil.uni-erlangen.de/bwl/lehrbuch/kap2/liefmgt/liefmgt.pdf>, [22.04.2009], S. 1-22, S. 7.

⁸⁷ Ein Beispiel für die Suche im Internet stellt die Lieferantensuchmaschine „wer liefert was“ dar. Diese ist unter folgendem Link zu finden: <http://www.wlw.de/start/DE/de/index.html> [30.04.2009]

⁸⁸ Vgl. [Arn08, S. 1003]

ten sind dafür Beispiele. Somit kann eine Vorauswahl potentieller Lieferanten getroffen werden. Die übrig gebliebene geringe Anzahl ist für den nächsten Abschnitt von Vorteil.⁸⁹

Lieferantenanalyse

Die Lieferantenanalyse stellt das Verbindungsglied der Beschaffungsmarktforschung und der Vorauswahl dar. Es werden die Ergebnisse zusammengetragen und gegenübergestellt. Eine Betrachtung bezüglich der „wirtschaftlichen, ökologischen und technischen Leistungsfähigkeit potentieller Lieferanten“⁹⁰ ist das Resultat. In Form von Audits⁹¹ können weitere Informationen gesammelt werden. Diese dienen beispielsweise dazu, Schwachpunkte offen zu legen, Optimierungsvorschläge zu unterbreiten sowie die Maßnahmen für die Sicherung der Qualitätsstandards zu kontrollieren.⁹²

Lieferantenbewertung

Eine allgemein gültige Methode ist nicht vorhanden. Das bedeutet, dass jedes Unternehmen eigene Beurteilungskriterien und Gewichtungen festlegen muss. Auswahl an Kriterien, anhand derer die Bewertung erfolgen kann, beinhaltet die folgende Leistungen:

- Die Mengenleistung (Flexibilität der Liefermenge, hohe Kapazitäten).
- Die Qualitätsleistung (hohes Qualitätsniveau, Technologiestand).
- Die Entgeltleistung (Konditionen, Angebotspreis, Kostenanalyse).
- Die Logistikleistung (Zeit-, Orts-, Lieferleistung).
- Die Informationsleistung (Kooperation, neue Trends).
- Die Innovationsleistung (F&E Kapazitäten, technolog. Kompetenz).
- Die Serviceleistung (Garantie, Kundendienst, Nachkaufsicherheit).
- Die Umweltleistung (Umweltverträglichkeit, Recyclingbereitschaft).

Bei der Gestaltung von Kriterienlisten können diese aber auch andere Faktoren in Betracht gezogen werden. Ziel ist es, Aufschluss über die Leistungsfähigkeit und Lieferleistung der Lieferanten zu geben.⁹³

⁸⁹ Vgl. [Arn08, 1004 ff.]

⁹⁰ Vgl. [Arn08, S. 1005]

⁹¹ Audits sind sehr zeitaufwendig. Sie gewinnen an Bedeutung, um so wichtiger die zu beziehenden Produkte sind.

⁹² Vgl. [Arn08, S. 1005]

⁹³ Vgl. [Arn08, S. 1005]

Mithilfe von quantitativer und qualitativer Methoden können die Ergebnisse aus dem vorherigen Schritt, der Analyse, bewertet werden. Die sich ergebende Einstufung wird dann später als Grundlage für die Auswahl oder das Controlling genutzt.⁹⁴

Quantitative Methoden beruhen auf objektiven Daten, welche messbar und rechnerischauswertbar sind.⁹⁵ Beispiele dafür sind Preis- und Kosten-Entscheidungsanalyse, die Bilanzanalyse, Kennzahlenverfahren und Optimierungsverfahren. Sehr verbreitet sind die *Optimierungsverfahren*. Diese lassen sich in zwei Gruppen einteilen.

Beim Goal-Programming wird ermittelt, wie stark das Angebot vom festgelegten Ziel differiert. Der Lieferant mit der kleinsten Abweichung erhält den Zuschlag. Die lineare Optimierung basiert auf einer mathematischen Funktion, welche entweder minimiert oder maximiert wird. Die Auswahl trifft hier den Lieferanten, der bei festgelegter Menge, die minimalsten Kosten oder bei feststehenden Kosten die maximale Liefermenge anbietet.⁹⁶

Eine Zuordnung von Kennzahlen zum Beispiel für die Qualitätskompetenz oder Zuverlässigkeit erfolgt bei den *Kennzahlensystemen*. Diese sind aber nur mit Einschränkung verwendbar, da die Kennzahlen auf Messungen der derzeitigen Beziehung basieren. Neue, nicht bekannte Lieferanten können mit dieser Methode nicht bewertet werden.⁹⁷

Charakteristisch für *qualitative Verfahren* ist die Einbeziehung von subjektiven Betrachtungsweisen und Beurteilungen. Beispiele hierfür sind Notensysteme, Scoring Modelle, Checklistenverfahren und die Portfolio-Analysen. Die einfachste aber gleichzeitig ungenaueste Methode stellt das *Notensystem* dar. Dabei werden den zu betrachtenden Kriterien Notenwerte zugeordnet, mit deren Hilfe eine Reihenfolge aufgestellt wird. Für einfach strukturierte Entscheidungen kann diese Bewertungsmethode angewendet werden.⁹⁸ Für umfangreichere Beschlüsse werden Punkt-Wert-Systeme, wie zum Beispiel *Scoring-Modelle*, eingesetzt. Dabei wird eine maximal zu erreichende Punktzahl festgelegt. Den zu betrachtenden Kriterien wird eine bestimmte Gewichtung zugeteilt. Ein möglicher Richtwert könnte dabei der Anteil an der Zielerreichung darstellen. Der ermittelte Gesamtwert dient nun als Grundlage der Auswahlentscheidung. Ein Vorteil der qualitativen Verfahren ist, dass auch unbekannte Lieferanten bewertet werden können.⁹⁹

⁹⁴ Siehe [Dom07], [Arn08]

⁹⁵ Vgl. [Gru90, S. 114]

⁹⁶ Vgl. [Ren07, S. 48]

⁹⁷ Vgl. [Ren07, S. 49]

⁹⁸ Vgl. [Gru90, S. 115]

⁹⁹ Vgl. [Ren07, S. 46]

Lieferantenauswahl und Lieferantencontrolling

Die Lieferantenauswahl nimmt eine zentrale Rolle im Lieferantenmanagementprozess ein, denn hier wird die Entscheidung für oder gegen die Lieferanten getroffen. Entsprechend der gewählten Bewertungsverfahrens, wird eine Rangfolge ermittelt, die dafür als Grundlage genutzt wird. Verfahren, die beispielsweise qualitative Faktoren nicht einkalkulieren, sollten diese Faktoren dennoch im Entscheidungsprozess mit berücksichtigen, denn bei gleichen Ergebnissen kann die Entscheidung für einen Stammlieferanten von größerer Bedeutung sein, als die Wahl eines neuen Lieferanten.¹⁰⁰ Mit Hilfe des Lieferantencontrolling werden die gewählten Zulieferer über den Zeitraum der Beziehung in regelmäßigen Abständen überprüft. Auf diese Weise ist es möglich auftretende Defizite frühzeitig ausfindig zu machen und die Grundlage für Gegenmaßnahmen zu legen.¹⁰¹

Steuerung der Lieferantenbeziehung

Die Steuerung der Beziehung wird hauptsächlich von den Entscheidungen der Lieferantenauswahl und den Ergebnissen des Lieferantencontrollings beeinflusst. Einsetzbare Instrumentarien sind die Lieferantenpflege, -erziehung, -förderung und -entwicklung.

Die *Lieferantenpflege* verfolgt das Ziel ein partnerschaftliches Verhältnis aufzubauen und damit das Leistungspotential zu erhalten.

Anreizverfahren (Erhöhung der Lieferquote, Auszeichnungen) und Sanktionsverfahren (verstärkte Kontrollen, Senkung der Lieferquote, Eliminierung) können bei der *Lieferantenerziehung* eingesetzt werden. Die *Förderung*, des bestehenden Lieferantenstamms und die *Entwicklung*, neuer Lieferanten, verfolgt das Ziel der Leistungsniveausteigerung. Dabei wird Unternehmenseigenes Know-how weiter gegeben.¹⁰²

2.5 Koordination und Information

2.5.1 Koordinationstheorie

Unter Koordinationstheorie (Coordination Theory) versteht man Prinzipien zur Koordination von Aktivitäten und Möglichkeiten der Zusammenarbeit von verschiedenen Akteuren (Personen, Unternehmen, etc.). Sie wurde ursprünglich in der Mathematik entwickelt und findet heutzutage besonders im Bereich der Wirtschaftsinformatik als interdisziplinärer Ansatz zwischen Ökonomie, Informatik, Soziologie, Psychologie, Sprachwissenschaft, Organisations-

¹⁰⁰ Vgl. [Arn08, S. 1007]

¹⁰¹ Vgl. [Arn08, S. 1007].

¹⁰² Vgl. [Arn08, S. 1008]

theorie und dem Management von Informationssystemen Anwendung. Der mathematische Ansatz wurde 1975 von *Mesarovich und Takahara*¹⁰³ entwickelt und beschäftigt sich mit der Lösung von Entscheidungsproblemen in hierarchischen Strukturen unter Zuhilfenahme des Zwei-Ebenen- Systems zur Komplexitätsverringern. Ende der 80er Jahre wurde diese Theorie durch *Malone und Crowston*¹⁰⁴ auch als interdisziplinärer Ansatz entwickelt.

2.5.2 Bullwhip-Effekt

Die unternehmensinterne isolierte Betrachtung der Prozesse führt, wie man in der Praxis sehen kann, zu gesamtsystemrelevanten Problemen. In den traditionellen Bestandsmanagementsystemen, bei der jedes Unternehmen seinen eigenen Bedarf plant und Bestellungen an die jeweils nächste Stufe liefert, treten erhebliche Schwankungen in der Kette auf. Durch die lokale Optimierung, durch nicht abgestimmtes Drehen an unterschiedlichen Stellschrauben in der Wertschöpfungskette und durch ungenügende Informationsweitergabe zwischen den Kettenpartnern kommt es sehr häufig zum sogenannten Bullwhip-Effekt („Peitscheneffekt“). Der Peitschen-Effekt beschreibt eine Situation, in der schon kleinste Änderungen des Bedarfes beim Endkunden zu immer größeren Schwankungen in den Bedarfen führen, je weiter die logistische Kette zurückverfolgt wird¹⁰⁵. Diese Situation wird in Abbildung 2.7 dargestellt.

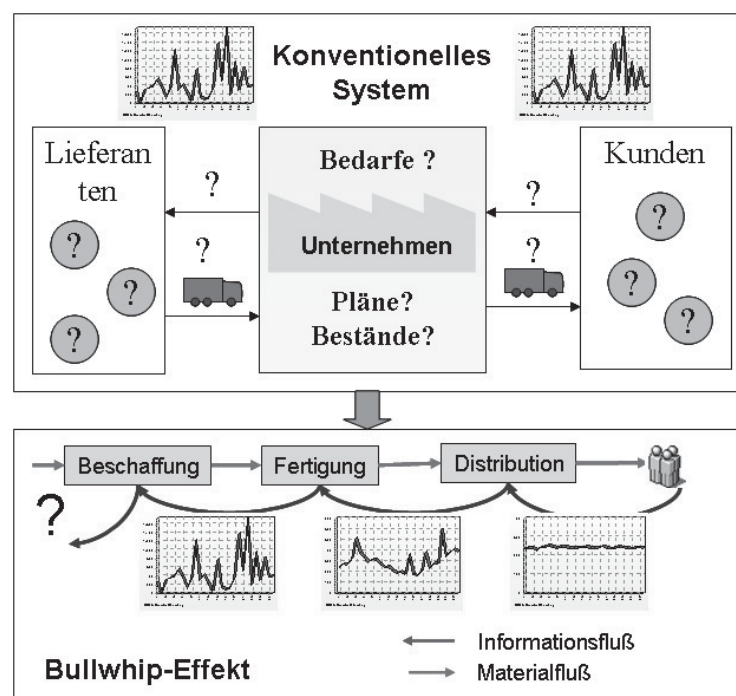


Abb. 2.7: Bullwhip-Effekt in den konventionellen Organisationsformen

¹⁰³ Siehe [Mes75]

¹⁰⁴ Siehe [Mal91]

¹⁰⁵ [Kuh02, S. 17 ff., Tei03, S. 50, Che00, Lee97]

Bereits bei einer leicht erhöhten Endkundennachfrage, kann es durch Störungen und Verzerrungen in der Übermittlung, stromaufwärts in der Supply Chain, zu einem erheblichen Aufschaukeln der Bestellmenge kommen.¹⁰⁶ Diese Koordinationsprobleme führen dann zu erhöhten Lagerbeständen, ineffizienter Bedarfsplanung und schlechter Kapazitätsauslastung, was wiederum zu höheren Kosten und schlechterem Service beiträgt.¹⁰⁷ Der Verlauf des Peitscheneffektes lässt sich aber nicht genau berechnen, da sich mehrere Effekte gegenseitig überlagern und dabei aufschaukeln.¹⁰⁸ Man kann aber für einige Situationen die Höhe des Bullwhip-Effekts mit Hilfe von mathematischen Modellen prognostizieren.¹⁰⁹

Das Phänomen wurde bereits durch *Forrester*¹¹⁰ in den 50er und 60er Jahren des vergangenen Jahrhunderts in einem Simulationsmodell, das den Zusammenhang zwischen Bestellungen und Lagerbeständen darstellt, beschrieben.¹¹¹ Als Grund für das Aufschaukeln der Nachfragevariabilität sah er industriedynamische Prozesse und inkonstantes Verhalten industrieller Organisationen. Er wies zum erstmal auf die Wichtigkeit einer ganzheitlichen Betrachtung des Systems hin.¹¹²

Bei einer Marktuntersuchung für Pampers-Windeln beobachtete der Konsumgüterhersteller Procter & Gamble (P&G), dass die Verkaufszahlen bei den Endhändlern im Zeitablauf erwartungsgemäß relativ konstant waren, aber ein Großhändler, welcher von P&G beliefert wurde, bestellte sehr unterschiedliche Mengen.¹¹³ Bei einer weiteren Untersuchung durch Hewlett-Packard (HP) fand man heraus, dass die Kapazitäts- und Produktionsplanung erschwert wurden, weil sich die Absatzschwankungen bei Druckern innerhalb der Supply Chain verstärkten. Dadurch wurde eine Unterscheidung zwischen echter und fiktiver Variabilität des Marktbedarfs wesentlich verkompliziert.¹¹⁴

Der *Bullwhip Effekt* ist eines der größten Probleme, mit dem sich das Supply Chain Management auseinandersetzen muss. Durch diesen Effekt entstehen u.a. hohe Kosten durch unnötig große Bestände auf den einzelnen Stufen der Supply Chain. Ursachen für diesen Effekt sind vor allem die Änderung und Intransparenz von Bedarfsvorhersagen, die lokale Optimierung von Bestellmengen und Losgrößen, Preisfluktuationen sowie die Vorratsbeschaffung. Der

¹⁰⁶ Vgl. [Bec04, S. 7]

¹⁰⁷ Vgl. [Gün05]

¹⁰⁸ Vgl. [Kuh02, S. 17]

¹⁰⁹ Vgl. [Tho05, S. 461]

¹¹⁰ Vgl. [For58, S. 37 – 66]

¹¹¹ Vgl. [War04, S. 150]

¹¹² Vgl. [Lee97]

¹¹³ Vgl. [Ali05, S. 99]

¹¹⁴ Vgl. [Lee97]

Bullwhip-Effekt bewirkt verstärkte Nachfrage- und Bestandsschwankungen in einer Supply Chain, die sich in Richtung des Rohstofflieferanten auswirken. Er kann aber auch bei einer konstanten Nachfrage entstehen.¹¹⁵ Die verzerrte Weitergabe der Nachfrageinformationen, nicht bedarfssynchrone Produktion und die nicht auf den tatsächlichen Bedarf abgestimmten Produktions- und Bestellmengen entlang der Supply Chain führen zu Bedarfsschwankungen auf den nachgelagerten Supply Chain Stufen und schaden damit der Wirtschaftlichkeit der Güterflüsse.¹¹⁶

Die Entstehung des Bullwhip-Effekts ist nicht Folge irrationalen Verhaltens einzelner Mitglieder der Supply Chain, sondern eher die Folge des Bestrebens nach lokaler Optimierung der Abläufe innerhalb der einzelnen Stufen. Dabei handeln die Verantwortlichen auf Basis der ihnen zur Verfügung stehenden begrenzten Informationen durchaus wirtschaftlich rational. Dies zeigt, dass der Fokus auf einer ganzheitlichen Betrachtung und Optimierung der Supply Chain liegen muss, um das gesamte System effizienter zu gestalten, was eine enge Zusammenarbeit der beteiligten Parteien voraussetzt.¹¹⁷

Um die negativen Folgen des Bullwhip-Effektes zu vermeiden, ist der Aufbau eines komplexen Systems der Unternehmenskollaboration basiert auf der stärkeren Integration und Koordination sämtlicher Teilnehmer an den Wertschöpfungsnetzwerken notwendig. An dieser Stelle setzt das Konzept des Supply Chain Managements an.

Eine Verringerung der Variabilität der Bestellmengen, in der ersten Stufe einer Supply Chain, könnte dabei eine Möglichkeit sein, den Bullwhip-Effekt zu reduzieren.¹¹⁸ Die Probleme durch den Anstieg der Variabilität und einige andere Gründe für den Bullwhip-Effekt werden im Anhang A übersichtsmäßig dargestellt und auf weitere Maßnahmen zur Reduzierung des Effekts hingewiesen. Um ungewollte Effekte, wie zum Beispiel den Bullwhip-Effekt zu vermeiden, darf man nicht nur einzelne Prozesse in der Supply Chain betrachten. Dies macht den Aufbau eines komplexen Systems der zwischenbetrieblichen Koordination und Kollaboration, im Sinne des Supply Chain Management notwendig.¹¹⁹

¹¹⁵ Vgl. [Sta05, S. 27]

¹¹⁶ Vgl. [Lee97]

¹¹⁷ Vgl. ebenda, S. 95. und [Lee97]

¹¹⁸ Vgl. [Ali05, S. 100]

¹¹⁹ Vgl. [Iva06, S. 28]

2.6 Informationstechnologien

*“Wo die Informationen zum Material fehlen oder sich stapeln, fehlt auch Material, liegt zu viel Material, stapelt sich Material”*¹²⁰. Die Konzipierung informations-technischer Infrastruktur für das Unternehmensnetzwerk schließt den Organisationsprozess ab. Dabei spielen die IuK-Technologien zwei widersprüchliche Rollen. Zum einen sind die IuK-Technologien lediglich die informations-technische Infrastruktur, die eine schnellere und präzisere Kommunikation zwischen den Netzwerkpartnern gewährleistet. Zum anderen bestimmt eben diese Infrastruktur im Wesentlichen den Netzwerkerfolg.

Die informations-technische Infrastruktur für das Unternehmensnetzwerk wird im Wesentlichen aufgrund der getroffenen Entscheidungen auf den ersten drei Phasen konzipiert. Die Bildung eines Informationsnetzwerks zwischen den Lieferanten, Herstellern, Handelsorganisationen und Kunden ist ein hochkomplexer Prozess, der eine exakte Beschreibung der Kooperationsorganisation, Dokumentierung unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse sowie die Erarbeitung ganzheitlicher Vorgehensweise zur unternehmensübergreifender Planung und Steuerung erfordert. Erst nach exakter Formulierung und Dokumentierung der Kooperationsregeln ist die informations-technische Infrastruktur für das Unternehmensnetzwerk effizient zu konzipieren. Es lassen sich unterschiedliche Konfigurationen informations-technischer Infrastruktur am Markt finden¹²¹. In diesem Abschnitt werden die grundlegenden Informationssysteme für die informations-technische Infrastruktur eines Unternehmensnetzwerks behandelt¹²².

Zu den wesentlichen Zielen, die man durch die Anwendung von den IuK Technologien erreichen will, gehören

- die Gewährleistung notwendiger Transparenz bei den Bedarfen, Kapazitäten und Beständen über die gesamte Supply Chain,
- eine operative Bedarfsprognose, Planung der Kapazitäten und Bestände;
- Monitoring der Geschäftsprozesse und eine termingerechte Erkennung der Abweichungen im Netzbetrieb.

¹²⁰ Vgl. [Kup94].

¹²¹ Vgl. [Kuh02, S. 147 ff.], [Hel02]

¹²² Literaturlauswertung in diesem Abschnitt erfolgt in Anlehnung an [Iva06]



2.6.1 Enterprise Resource Planing

Enterprise Resource Planing (ERP)-Systeme versuchen, die verfügbaren Ressourcen unter Auslastungsgesichtspunkten möglichst optimal zu verplanen¹²³. Der Ablauf erfolgt auf strategischer, taktischer und operativer Ebene, vereinfacht dargestellt, jeweils in den Schritten:

- Absatz- und Produktionsplanung,
- Materialbedarfsplanung (MRP),
- Kapazitäts- und Terminplanung (MRP II) und
- Fertigungssteuerung.

Die intensive Entwicklung der ERP erfolgte in den frühen neunziger Jahren¹²⁴. Dank der gestiegenen Leistung der Informationstechnologie konnten so unterschiedliche Teilfunktionen sogar auf einer einheitlichen Datenbasis zusammengeführt werden. Im Gegensatz zum reinen PPS finden auch finanzwirtschaftliche Aspekte (Rechnungswesen, Controlling, Distributionsplanung, Personalwirtschaft u.a.) im ERP ihre Berücksichtigung. Anwendungen, wie zum Beispiel SAP R/3, Oracle Applications oder Baan erweitern den unternehmensinternen Horizont um diese Ebene und bieten erstmals eine durchgängige Betrachtung, die dank einheitlicher Datenbasis redundanzfrei ist. Anstelle von Insellösungen tritt eine durchgehende Integration der Geschäftsprozesse, die über funktionale Grenzen hinweg arbeitet.

Trotz der weitgehenden Verbesserungen im Vergleich zu dem MRP Konzepten weisen die auf den MRP II Konzeptionen basierenden ERP Systeme systemimmanente Schwächen auf. So werden lange Planungszeiten benötigt und trotzdem können konkurrierende Zielstellungen nur ungenügend in Einklang gebracht werden. „Wurde beispielsweise in einem letzten Planungsschritt von der Arbeitsvorbereitung versucht, die Vorgangsreihenfolge zu optimieren, wurden die vom Einkauf bereits erteilten Beschaffungsaufträge verschoben¹²⁵. Die sequentielle Vorgehensweise der Planung verfügt nur über begrenzte Simulations- und Optimierungsmöglichkeiten. Zur Erstellung, Analyse und Bewertung unterschiedlicher Szenarien kann keine ausreichende Funktionalität erwartet werden. Da weiterhin keine Abstimmung mit vor- oder nachgelagerten Lieferstufen erfolgt können die Probleme des Peitscheneffektes für dieses Konzept analog angenommen werden. Diese Planungsschritte erfolgen sequenziell nacheinander von oben nach unten (top-down) mit vorgegebenen Durchlaufzeiten als Planzeiten.

¹²³ Siehe [Kae08]

¹²⁴ Vgl. [Dan04b, S.475].

¹²⁵ Vgl. [Bar00, S.16].

Bedarf, Material und Kapazitäten werden separat nacheinander geplant. In der Materialbedarfsplanung wird von der unrealistischen Annahme der unbeschränkten, d.h. zum benötigten Zeitpunkt stets verfügbaren Kapazitäten, ausgegangen. In der Realität konkurrieren verschiedene Aufträge um dieselben Ressourcen (Maschinen und Arbeitsplätze). Dadurch bilden sich unvorhersehbare Warteschlangen. Es kommt zu Durchlaufzeitverlängerungen bei anderen Aufträgen und insgesamt zu einer Erhöhung der Werkstattbestände. Die sukzessive Vorgehensweise stellt hohe Anforderungen an die Datenqualität und benötigt viel Zeit für die jeweiligen Planungsdurchläufe. Häufig sind deren Ergebnisse zum Zeitpunkt der Umsetzung nicht mehr aktuell, da kurzfristige Änderungen, z. B. durch Eilaufträge, keine Berücksichtigung finden können.

Die als Planzeiten eingegebenen Durchlaufzeiten erhöhen sich zwangsläufig. Außerdem werden zur Planung der Durchlaufzeiten normalerweise die Schätzwerte herangezogen, die als Stammdaten in den Arbeitsplänen hinterlegt und unabhängig von der Ressourcenbelastung gültig sind¹²⁶. Die Auswirkungen von Engpässen bleiben unberücksichtigt, da der Planungsprozess in Stapelverarbeitung (Batch) aufwendig und langsam in Stunden oder über eine ganze Schicht abläuft. Folglich ist diese Art der Planung weder ein Mittel für eine intelligente Lösung der Planungsprobleme noch zur Entscheidungsunterstützung oder Optimierung geeignet. So ist nicht die Planung als solche das Hauptproblem von ERP-Systemen, sondern die Notwendigkeit der ständigen iterativen Neuplanung.

Trotz vieler Nachteile und Restriktionen dienen die ERP-Systeme als „Kern“ des gesamten unternehmensübergreifenden Informationsraumes. So gehören entsprechend neuester Studien¹²⁷ zu den modernen Entwicklungstrends von ERP-Systemen u. a. die Erhöhung ihrer Integrationsfähigkeit und somit die Abbildung flexibel international vernetzter Auftragsabwicklungsprozesse. Eine besondere Herausforderung bei verteilten Standorten besteht darin, die Geschäftsprozesse werksübergreifend zu gestalten¹²⁸. Anforderungen liegen in der Unterstützung von handelspartnerunabhängigen Transaktionen und damit der medienbruchfreien Einbindung beliebiger Zulieferer. Insofern sind Schnittstellen und die Anwendung von etablierten Standards für den Datenaustausch und durchgängige Transaktionen unabdingbar. In den meisten Fällen werden EDI Datenformate, insbesondere ODETTE unterstützt. Der genaue Status der Auftragsbearbeitung wird häufig über Portale bereitgestellt. Diese Funktionalität gehört jedoch nicht zum Standard. In wenigen Fällen wäre hierfür sogar eine Individual-

¹²⁶ Vgl. [Ste04, S. 176].

¹²⁷ Vgl. [Sch05a].

¹²⁸ Vgl. [Luc02, S.18].

entwicklung notwendig. Der Detaillierungsgrad der Informationen variiert in den einzelnen Systemen. Für verteilte Produktionsstrukturen hat sich hier der Begriff Multi-Site-Planning etabliert¹²⁹. Eine Anpassbarkeit an gegebene Strukturen scheint größtenteils konfigurierbar zu sein.

Liefertermin sowie Bestands- und Verbrauchsplanung auf Mandanten- bzw. Werksebene werden produktspezifisch realisiert. Die Distributionslogistik kann nach verschiedenen Kriterien geplant werden. Von vorgegebenen Prioritäten (Rüstzeiten, Termintreue) über manuell frei konfigurierbare Optimierungsansätze (Freiformeln) ist die Unterstützung des Sequencing unterschiedlich variabel realisiert. Einige Systeme bieten Methoden des Sequencing als separates Add-On an. Weitere Entwicklungsmöglichkeiten entstehen zudem durch die Anbindung neuer technischer Innovationen innerhalb der Supply Chain, wie z.B. der Einsatz der RFID-Technologie. Hierin sehen die Anbieter ein größeres Potenzial zur Einsparung von Zeit und Kosten im Prozessverlauf. Da die Zulieferunternehmen meist in die Gruppe von kleinen und mittleren Unternehmen einzuordnen sind, sollte darüber hinaus gewährleistet werden, dass die angebotenen Lösungen funktional auf deren Bedürfnisse abgestimmt sind und ein angemessenes Preis-Leistungs-Verhältnis vorweisen.

2.6.2 Advanced Planning und Scheduling

Um eine engere Integration und eine effektivere Koordination in Supply Chains zu erreichen, werden externe Entscheidungsunterstützungssysteme eingesetzt¹³⁰. Die alte MRP Best Practice „Das MRP-System muss so oft wie benötigt laufen, um ausführbare Pläne zu erhalten.“ muss von der neuen Best Practice abgelöst werden: „Jedes unerwartete Ereignis führt zu einem sofortigen Neuplanungslauf, der alle Engpässe in der Lieferkette berücksichtigt“¹³¹. In diesem Sinne ist die operative Planung eher ein kontinuierlicher Prozess anstelle eines Batch-Prozesses. Während bei ERP-Systemen versucht wird die einzelnen Funktionen zu verbessern, zielen SCM Systeme darauf ab, die Zusammenarbeit der Funktionsblöcke und den gesamten Prozessfluss zu verbessern.

Advanced Planning and Scheduling (APS)-Systeme¹³² ersetzen ERP-Systeme i.d.R. nicht, sondern wirken mit diesen zusammen. APS-Systeme sind ERP-Systemen überlagert und benutzen diese als Quelle aktueller Betriebsdaten und nach Berechnung neuer Plan- und Steue-

¹²⁹ Siehe [Tro03, S. 13-16].

¹³⁰ Siehe [Sta05, S.1], [Kil05].

¹³¹ Siehe [Wen01, S.326].

¹³² Siehe [Kil05], [Gue05]

rungsdaten als Ausführungsorgan zur Umsetzung der Pläne. Dabei werden ASP-Systeme in verschiedene Module unterteilt, deren Aufgaben und Ziele in Tabelle 2.1 dargestellt sind.

Tabelle 2.1: Aufgaben und Ziele der APS-Systemmodule¹³³

Modul	Aufgabe	Ziele
Strategische Netzwerkplanung	* Aussagen über die Konfiguration der unternehmensübergreifenden Verbünde * Berücksichtigung verschiedener Szenarien	* Strategische Lieferantenauswahl * Standortwahl
Auftragsreihenfolge	* übergreifende Kapazitäts- und Materialplanung * Berücksichtigung der Fertigungsart * Berücksichtigung von Engpässen * Erzeugung eines realisierbaren Produktionsplanes	* Produktionsplan der Supply Chain
Aktualität der Planungsgrundlagen	* lokale Reihenfolgeplanung auf Auftragsebene * Berücksichtigung kurzfristiger Kapazitätsverfügbarkeiten, Rüstkosten und Losgrößen	* Festlegung einer produzierbaren Auftragsreihenfolge
Distributionsplanung	* aktives Bestandsmanagement über die gesamte Logistikkette	* Lagerbestands- und Verteilplanung
Transportplanung	* Transportmittelauswahl * Kapazitätsbetrachtung * Versandsteuerung	* Erstellung einer kostenoptimalen Transportplanung * Sicherstellung der termingerechten Lieferung
Absatzprognose / Bedarfsplanung	* Prognose der Absatz- und Bedarfsmengen unter Berücksichtigung vergangener Bedarfsverläufe und Werbeaktionen * frühzeitige Weitergabe der Informationen an nachfolgende Planungsstufen	* frühzeitige Bereitstellung von Informationen zur Sicherstellung der Materialversorgung

Die marktgängigen APS-Systeme bieten an den Schwachstellen der ERP-Systeme folgende positive Funktionalitäten¹³⁴:

Unternehmensinterne Planung:

- Auftragsbestätigung (Available-to-Promise (ATP)),
- Abteilungsübergreifende Simultanplanung,
- *Unternehmensübergreifende Planung:*
- Bestandsmanagement beim Kunden durch Lieferanten
- Vendor-Managed-Inventory (VMI),
- Zusammenarbeit mit Lieferanten (Supplier Collaboration),
- Firmenübergreifende Planung mit Lieferanten und Kunden (Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR)).

¹³³ Vgl. [Wil07a, S. 224].

¹³⁴ Siehe [Wen01, S.328-329].



Die Funktionalität der APS-Systeme unterscheidet sich von den klassischen ERP-Systemen¹³⁵. Zu den wesentlichen Unterscheidungsmerkmalen gehören:

- der Planungsbereich (unternehmensübergreifende Prozessplanung bei Lieferanten, Distributoren und Kunden in den APS-Systemen statt unternehmensinterner Produktions- und Lagerplanung in den ERP-Systemen),
- das Aufbauprinzip (analytischer und interaktiver Aufbau der APS -Systeme statt transaktionsorientierte Aufbau der ERP-Systeme),
- die Planungsmethode (integrierte und simultane Planung in den APS -Systemen statt sequenzieller Planung in den ERP-Systemen),
- die Reaktionszeiten (sofortige Reaktion auf unvorhergesehe Ereignisse und Störungen mit einer schnelleren Erstellung der Planungsergebnisse in den APS-Systemen statt längeren Planungslaufzeiten in den ERP-Systemen) und
- Systemphilosophie (Befriedigung von Kundenwünschen im Falle der APS -Systeme und Koordinierung der Produktion im Falle der ERP-Systeme).

Das Aufgabenspektrum der APS -Software nach dem Aufgabenmodell gliedert sich in drei Hauptbereiche: Gestaltung (Strategic Network Design), Planung (Supply Chain Planung) und Ausführung (Supply Chain Execution)¹³⁶.

Auf strategischer Ebene erfolgt eine Netzwerkplanung von Zuliefernetzwerken, eigenen Fabriken und mehrstufigen Distributionsnetzwerken (international, national, regional). In der Literatur wird derzeit die Meinung vertreten, dass die Aufgabe der Strategischen Netzwerkplanung alle quantitativen Aspekte einer Supply Chain umfasst¹³⁷. Globale Ziele sind in der Regel die Optimierung von Kosten, Erträgen, Zeiten und ähnlichen betriebswirtschaftlichen Kennziffern, die durch ERP/ APS -Systeme erfassbar sind. Auf der Seite der *Beschaffung* befasst sich die strategische Planung mit dem Materialprogramm, der Lieferantenauswahl und den Kooperationen. Die Bereiche *Produktion* und *Distribution* reduzieren sich i. d. R. auf logistische Aspekte des Netzwerkes. Während sich letzterer im Wesentlichen mit der Verteilung von Gütern über Transport- und Lagerbeziehungen unter kapazitiven und zeitlichen Aspekten beschäftigt, erfährt die Produktion die größte Beachtung der Wertschöpfung. Innerhalb der strategischen Planung werden u. a. inner- und außerbetriebliche Standortentscheidungen

¹³⁵ Vgl. [Kuh02, S. 131], [Tei03, S.59 ff.].

¹³⁶ Siehe [Kuh02, S. 142 ff.].

¹³⁷ Siehe [Goe00, S. 79 ff.].

gefällt und das jeweilige Produktionssystem in Abhängigkeit vom Repetitions- und Organisationstyp ausgewählt.

Eine Hauptfragestellung der strategischen Netzwerkgestaltung ist die Bewertung von Investitionsentscheidungen wie dem Aufbau neuer Kapazitäten oder Distributionszentren und -kanälen¹³⁸. Wenn verschiedene Elemente eines Logistiknetzwerkes bzgl. Größe, Anzahl und Standorte bestimmt worden sind, kann man verschiedene “what-if” Planungsszenarien durchführen und bewerten. Dieses Modul bietet ebenfalls Hilfestellung bei der Analyse der Zuordnung von Produkten zu verschiedenen Lieferkettensalternativen, insbesondere bei folgenden Fragestellungen: “Welches Produkt soll produziert werden?”, “Welcher Lieferanten liefert?” und “Welche Distributionskanäle sollen dafür benutzt werden?”. Der Planungshorizont reicht von mehreren Monaten bis hin zu mehreren Jahren.

Auf der taktischen Ebene erfolgt die engpassorientierte und ereignisgesteuerte Planung von Bedarf bzw. Prognose, Produktion und Distribution. Innerhalb eines APS-Systems sind das die Aufgaben *Master Planning* und *Demand Planning*. Das Master Planning¹³⁹ besitzt im Rahmen der strategischen Vorgaben die Hauptaufgabe der Güterflussplanung der gesamten Supply Chain im mittelfristigen Zeithorizont. Die gegebene Netzwerkstruktur soll möglichst effizient genutzt werden. Innerhalb der Produktion sind die *Produktionsprogrammplanung* (Master Production Schedule) und die *Kapazitätsterminierung* die wichtigsten Aufgaben. Die *Kapazitätsterminierung* im mittelfristigen Bereich umfasst zwei Teilaufgaben: die Grobdurchlauf- und die Kapazitätsterminierung.

Der zweite wichtige Planungsprozess innerhalb der taktischen Ebene ist das Demand Planning (DP) zur Prognose der Mengen und Zeitpunkte der Nachfrage von Erzeugnissen¹⁴⁰. Aus der Sicht eines Produzenten ist die Schnittstelle zwischen markt-anonymer und auftragsbezogener Fertigung der so genannte Entkopplungspunkt in den Lagern eines i.d.R. mehrstufigen Distributionssystems¹⁴¹. Die Lage dieses Entkopplungspunktes hat entscheidenden Einfluss auf die Planung der Supply Chain, da die eingehenden Aufträge direkt aus dem verfügbaren Bestand bedient werden. Bei einem Nachfrageüberschuss kommt es zwangsläufig zu Zuteilungsproblemen. Mit Ausnahme der Güterverteilung an den Kunden sind alle sonstigen Prozesse von Nachfrageprognosen getrieben. Zur Minimierung von Störungen aufgrund von Prognosefehlern werden an den Entkopplungspunkten Sicherheitsbestände vorgehalten. Aus diesem

¹³⁸ Vgl. [Kuh02, S. 143].

¹³⁹ Siehe [Roh00, S. 117 ff.].

¹⁴⁰ Siehe [Wag00, S. 97 ff.].

¹⁴¹ Siehe [Fle01b, S. 17 ff.].

Grund werden Sicherheitsbestandsplanung und Prognoseplanung in der Funktion Demand Planning zusammengefasst.

Der Schwerpunkt der Bedarfsplanung liegt allerdings in den verschiedenen Methoden zur Prognose des zukünftigen Bedarfs. Hier bieten die gängigen APS-Tools eine Vielzahl von stochastischen Prognoseverfahren. Das Prognosemodul übersetzt die Informationen des Marketing/Vertrieb in die Sprache der Produktionsplanung. Durch die Kopplung mit der Produktionsplanung können schnell die Auswirkungen unterschiedlicher Absatzszenarien auf die Produktion – sowohl beim Abnehmer als auch im nächsten Schritt beim Lieferanten – analysiert werden. Beim langfristigen Bedarf wird aus Unternehmenssicht der Absatz der Produktgruppen bzw. -familien für einen Zeitraum von mehreren Jahren (meist in monetären Einheiten) prognostiziert. Beim mittelfristigen Bedarf hingegen wird der Marktbedarf auf Produkttypenebene (Stock Keeping Unit (SKU)) für einen Zeitraum von Monaten ermittelt.

Die Planung der Produktions- und Logistikressourcen einer Supply Chain für vorliegende bzw. prognostizierte Kundenaufträge, ist Gegenstand der taktischen Planungsebene der Software-Systeme. Hier werden für immer detaillierter werdende Bereiche der Wertschöpfungskette (angefangen vom Netzwerk bis herunter auf die Produktionslinie) Aufträge für entsprechend kürzer werdende Zeitbereiche eingeplant. Auf der Logistikseite stehen hier die Festlegung von Beständen zur Sicherung der termingerechten Lieferung und die Ermittlung der notwendigen Transportressourcen und deren detaillierte Planung z.B. in Form einer Routenplanung im Vordergrund. Ein weiteres wichtiges Element dieser Ebene ist die Prognose der Kundenbedarfe für Produkte und Produktgruppen bezogen auf verschiedene Regionen, wie sie in der Bedarfsplanung durchgeführt wird. Aufbauend auf der Struktur, die in der strategischen Ebene modelliert wurde, werden auf dieser Ebene für die einzelnen Glieder in periodischen Zyklen abgestimmte langfristige Produktions- und Transportpläne erstellt. Zielsetzung ist eine abgestimmte mittel- bis langfristige Programmplanung über die gesamte Supply Chain, indem man kapazitäts- und terminbedingte Abhängigkeiten berücksichtigt. Neben der Struktur der Supply Chain sind prognostizierte bzw. reale Kundenbedarfe Eingangsinformationen für die Planung der Supply Chain.

Auf operativer Ebene (Supply Chain Execution) sind die engpass-orientierte und ereignisgesteuerte Planung der Produktionsreihenfolge, die Auftragsabwicklung und die Transportplanung Gegenstand der Planung. Die exekutive Betriebsebene beinhaltet jene Funktionen, die der Auskunftsfähigkeit und der operativen Prozessabwicklung dienen. Die unternehmensübergreifende Steuerung und Kontrolle der Supply Chain steht damit im Vordergrund. Ziel ist

es, vor dem Hintergrund der aktuellen betrieblichen Situation, Entscheidungsunterstützung in der operativen Arbeit zu leisten.

Die Grundidee bei den APS-Systemen ist die folgende: Man extrahiert alle relevanten Daten aus den operativen Systemen der Supply Chain Einheiten und baut hieraus ein integriertes Modell der Supply Chain auf. Dieses Modell wird sowohl als Basis für manuelle Entscheidungsprozesse genutzt, als auch für die automatische Optimierung der künftigen Supply Chain Operationen, bspw. die Planung von Verkaufsmengen, Einkaufsmengen, Produktionsmengen, Transportmengen, etc. Die Module eines APS unterstützen spezifische Planungsprozesse des Supply Chain Managements. So kann z.B. über einen integrierten Demand Planning Prozess der künftige Bedarf schneller und verlässlicher erfasst werden. Bei der Überprüfung der Machbarkeit des Absatzplans und der Weitergabe machbarer Produktionspläne an die Werke unterstützt ein zentraler Master Planning Prozess. Produktions- und Transportplanungsprozesse optimieren die Produktions- und Transportoperationen im Kurzfristzeitraum. Die Prozesse zur Allokationsplanung und Verfügbarkeitsprüfung unterstützen bei der Kontingentierung verfügbarer Mengen und der zuverlässigen Terminierung von Aufträgen. APS extrahieren Daten über den aktuellen Zustand der Supply Chain aus den operativen Systemen und erstellen über Methoden des Operations Research einen optimierten Plan.

Ein Planungszyklus im APS durchläuft verschiedene Schritte. Als erstes werden die notwendigen Informationen aus den jeweiligen Transaktionssystemen entnommen. Je nach Heterogenität der einzelnen Datenbestände werden sie in ein vorher festgelegtes Format transformiert. Im Rahmen der Validierung wird der so gewonnene Datenbestand auf Plausibilität hin überprüft. Dabei kontrolliert der Planer, ob die einzelnen Werte in einem vorgegebenen Wertebereich oder einer vorgegebenen Wertemenge liegen. Anschließend erfolgt die Optimierung, wobei dies automatisiert und/oder manuell erfolgen kann. Im Ergebnis erhält der Planer einen optimierten Plan, den er wiederum überprüft und anschließend freigibt. Nun können die Daten zurück an die ERP-Systeme der Supply Chain Partner überspielt (exportiert) werden. Die Prozesse werden ausgeführt und deren Leistung gemessen. Wie in einem Regelkreis werden die Ist-Ergebnisse mit den Soll-Werten verglichen und veranlassen je nach Grad der Abweichung eine Anpassung des Modells¹⁴²

Die Modellierung von Supply Chain Strukturen in APS zur Unterstützung der Integration und der Koordination in der Supply Chain bringt zwei Nachteile mit sich. Zum einen können externe Modelle, die zur Entscheidungsunterstützung bei operativen Prozessen eingesetzt wer-

¹⁴² Siehe [Kil05].

den, nur begrenzt auf die Schwankungen in der Prozessleistung und auch der Prozessinputparameter reagieren. Zum zweiten müssen die externen Modelle aufwendig angepasst werden, wenn sich strukturelle Änderungen in der Supply Chain oder der Art der Nutzung der Supply Chain Strukturen ergeben.

Die Module in einem APS lassen sich als deterministische Planungssysteme umschreiben. Deterministisch bedeutet dabei, dass die Systeme ausgehend von einer statischen Beschreibung der Supply Chain (dem Modell) sowie unter Berücksichtigung des aktuellen Zustands der Supply Chain einen optimierten Plan erstellen. Die Optimierung erfolgt dabei entweder manuell über Planungsentscheidungen des Planers, oder automatisch über Optimierungsalgorithmen (bspw. MILP-Solver). Die Prozessoptimierung über ein APS gleicht somit einem *Regelkreis*¹⁴³: Die Ziele der Supply Chain werden durch die Parameter des Planungsmodells reflektiert; Änderungen werden aufgenommen und planerisch bewertet; optimierte Handlungsanweisungen werden an die Glieder der Supply Chain weitergegeben; die ausführenden Prozesse der Supply Chain Glieder melden einen neuen Ist-Zustand an das Planungsmodell; dieses erkennt Abweichungen von dem gewünschten Ziel-Zustand und greift entsprechend steuernd ein. Ein solcher Regelkreis ist in vielen Situationen zu langsam und kann die laufenden Schwankungen der Materialverfügbarkeit, der verfügbaren Kapazitäten, der Durchlaufzeiten, der Produktionsmengen- bzw. der Ausschuss, der Kundennachfragen und die daraus resultierenden Schwankungen der Bedarfsmengen nicht vollständig berücksichtigen.

Neben den Schwankungen der operativen Prozessparameter ergeben sich auch Änderungen der Supply Chain Struktur. Neue Partner in der Supply Chain, Anpassungen im Produktions- und Logistiknetzwerk, Einführung neuer Produkte, geänderte Shareholder-Strukturen, geändertes Marktverhalten, neue Wettbewerber oder Anpassungen der Gesetzgebung können dazu führen, dass das Modell keine hinreichend genaue Repräsentation der Supply Chain mehr darstellt. In diesem Fall müssen die notwendigen Stammdaten aktualisiert, die Funktionsfähigkeit und Angemessenheit des Optimierungsmodells überprüft und die Parameter des APS-Modells neu eingestellt werden. Diese strukturellen Anpassungen eines APS-Modells sind komplex und aufwendig. Sie erfordern ausreichende Erfahrung mit dem dynamischen Verhalten von APS-Modellen, mit dem vorliegendem APS-Modell und der Datenversorgung aus dem ERP-System. Die beiden Herausforderungen, nämlich die Unsicherheit und die Struktur- dynamik der Netzwerke werden in den Kapiteln 4 und 6 näher erläutert.

¹⁴³ Siehe [Kil05].



Die aktuell am Markt erhältlichen Advanced Planning Systeme (APS) unterstützen in erster Linie zentrale Planungs- und Steuerungskonzepte für Unternehmensnetzwerkmanagement. Die Koordination mittels eines integrierten Planungssystems setzt voraus, dass die Kooperationspartner ihre Planungshoheit zu Gunsten einer hierarchischen Planung einschränken. Bei der gemeinsamen Optimierung können einzelne Unternehmen schlechter gestellt werden als bei einer autonomen Planung. Dies akzeptieren wirtschaftlich selbstständige Unternehmen in der Regel nicht. APS haben sich folglich vor allem in Unternehmensverbänden etablieren können, in denen ein fokales Unternehmen den Einsatz einer zentralen Planung durchsetzen kann. Eine integrierte Planung über die Grenzen eines Verbundes hinweg ist mit den aktuellen APS in den meisten Fällen nicht realisierbar¹⁴⁴.

Somit stellen die APS Systeme allein keine umfangreiche Lösung für dezentrale Planungs- und Steuerungskonzepte, wie direkte Vernetzung der KMU in den hierarchiearmen Netzwerken, dar. In der Regel besteht die informationstechnische Infrastruktur temporärer Unternehmensnetzwerke aus den autonomen Informationssystemen der Netzwerkpartner, und hat keine zentrale Steuerungsinstanz (wie bspw. APS-Systeme in einem SCM-Netzwerk mit fokalem Unternehmen). In diesem Zusammenhang wird es erforderlich, die Interaktionen zwischen den lokalen Informationssystemen der Netzwerkpartner (Interoperability) zu gewährleisten.

Vertiefend zu den bereits genannten Modulen beziehen sich die Querschnittsaufgaben auf übergreifende Funktionen. Je nach Autor und Betrachtungswinkel unterscheidet man in:

- Customer Relationship Management (CRM),
- Supplier Relationship Management (SRM),
- Supply Chain Event Management (SCEM),
- Netzwerk-Informationsmanagement.

2.6.3 Customer und Supplier Relationship Management

Der Baustein *Customer Relationship Management* setzt die Kundenintegration im Kundenbeziehungsmanagement um. Solche Systeme weisen drei Basisfunktionalitäten auf¹⁴⁵. Durch das *Customer Relationship Management (CRM)* werden die Anforderungen und Bedürfnisse der Abnehmer bei der Gestaltung der logistischen Kette berücksichtigt. Das CRM zielt auf die Erhöhung der Kundenbindung, die Identifikation neuer Kundensegmente und damit verbun-

¹⁴⁴ Vgl. [Bus02, S.1-21].

¹⁴⁵ Vgl. [Str04, S. 160-163].

den die Sicherung langfristiger Absatzmärkte für die produzierenden Unternehmen ab. Weiterhin sollen die Bedarfe an Produkten und Serviceleistungen ermittelt werden, welche die Bedürfnisse der Abnehmer befriedigen. Ungeplante Events können reduziert und geplante Ereignisse besser beherrscht werden. Mit Hilfe des CRM ergibt sich für die Unternehmen ein Zeitvorteil durch das frühzeitige Erkennen von Kundenbedürfnissen. Dies führt zu einer Reduzierung der Risiken aufgrund einer erhöhten Ereignistransparenz. Durch das Customer Relationship Management sollen langfristige Beziehungen zu den Abnehmern aufgebaut und diese an die Supply Chain gebunden werden.¹⁴⁶

Der Verkaufsprozess kann zum Beispiel internetbasiert unterstützt werden. Zum einen kann der potentielle Kunde mittels Produktkonfiguratoren aus dem Portfolio seine individuelle Bestellung erfassen, die bereits bei der Zusammenstellung in vielerlei Hinsicht auf Plausibilität (z.B. Machbarkeit, Verfügbarkeit oder Lieferdauer) überprüft wird. Des Weiteren erlaubt ein CRM-System individuell abgestimmte Marketingmaßnahmen für die einzelnen Kundensegmente (je nach Aufgliederungstiefe). Werden die gewonnenen Informationen an nachgelagerte Wertschöpfungspartner weitergegeben, so können diese schon frühzeitig ihre Produktion bzw. Bestände anpassen. Die oben erwähnte Auftragsabwicklung ist ein weiterer Bestandteil des CRM. Dank permanenter Einblicke in die Prozessabläufe kann dem Kunden eine termingerechte und serviceorientierte Betreuung gewährleistet werden.

Ähnlich des CRM sollen auch die Beziehungen zu den Lieferanten im Supplier Relationship Management (SRM) standardisiert und optimiert werden. Um Lieferanten erfolgreich an ein Herstellerunternehmen zu binden, wird das Supplier Relationship Management (SRM) eingesetzt. Das SRM dient der Automatisierung und Optimierung der Abläufe der unternehmensübergreifenden Prozesse zwischen Hersteller und Lieferant. Aufgabe des SRM sind der Informationsaustausch, die Kollaboration, Koordination, Kommunikation und Transaktion zwischen Produzent und Zulieferer sowie die Auswertung dieser Beziehung. Der Prozess des Supplier Relationship Management setzt sich aus verschiedenen Aufgaben zusammen. Im Rahmen der Anbahnung erfolgt die Auswahl der potenziellen Kooperationspartner. Beim Design des SRM werden Verhandlungen über die Ausgestaltung der Kooperation geführt. Die Stabilisierung des SRM wird von den Unternehmen als Kennenlernphase genutzt, bevor sie im Rahmen der Koordination mit der Ausführung der Wertschöpfungspartnerschaft beginnen. Durch das SRM können Kosten-, Qualitäts- und Servicevorteile, eine Nullfehler-Belieferung,

¹⁴⁶ Vgl. [Hel04b, S. 112], [Wil07a, S. 139 ff.].



die Verringerung der Anzahl von Teilelieferanten sowie die gemeinschaftliche Produktentwicklung von Hersteller und Lieferant erreicht werden.¹⁴⁷

Die Einbindung von Beschaffungs- und Einkaufsvorgängen in die Unternehmensstrategie erlaubt eine Realisierung von Kostenpotentialen dank elektronischer Unterstützung (e-procurement für Beschaffungsprozesse und e-sourcing für das Einkaufsmanagement). Mittels einheitlicher Organisation können die Lieferanten in kürzerer Zeit auf mehr Parameter als bisher hin überprüft werden. Durch die Automatisierung von Bestellvorgängen können mitunter ganze Prozesse (Rechnungsprüfung usw.) gespart werden.

2.6.4 Supply Chain Event Management

Das Supply Chain Event Management (SCEM) ist aus verschiedenen konzeptionellen Bausteinen aufgebaut¹⁴⁸. Dazu zählen das Tracking & Tracing, das Management by Exception und die ereignisorientierte Planung. Das *Tracking & Tracing* ist ein elektronisches System zur Verfolgung von in Transit befindlichen Gütern. Der Materialfluss in der Supply Chain kann überwacht und mit dem Informationsfluss in der Lieferkette gekoppelt werden. Durch einen Abgleich der aktuellen Statusdaten der Transportgüter mit dem geplanten Verlauf des Liefernetzwerks können Störungen im Ablauf der Wertschöpfungskette ermittelt werden. Jedoch liefert das Tracking & Tracing keine Echtzeitinformationen, so dass Abweichungen vom geplanten Verlauf nur mit einer zeitlichen Verzögerung erkannt werden können.¹⁴⁹

Die beim Tracking & Tracing gesammelten Daten werden im Rahmen des *Management by Exception* auf Trends und Störungen untersucht. Werden Abweichungen vom geplanten Ablauf der Supply Chain festgestellt, wird überprüft, ob diese in einer vorher festgelegten Toleranzzone liegen oder ob es zu einer erheblichen Störung der Lieferkette gekommen ist. Sollte die festgestellte Abweichung kritisch für den Prozessverlauf der Supply Chain sein, wird der verantwortliche Handlungsträger über das aufgetretene Ereignis unterrichtet. Mittels einer Filterung der durch das Tracking & Tracing gesammelten Informationen wird die Aufmerksamkeit des Verantwortlichen auf kritische Vorkommnisse gelenkt. Dieser wird dann zur Lösung des Problems von seinen Alltagsaufgaben befreit.¹⁵⁰

Nachdem der Manager über die aufgetretenen Abweichungen unterrichtet wurde, generiert er im Rahmen der *ereignisorientierten Planung* Handlungsalternativen zur Lösung des Prob-

¹⁴⁷ Vgl. [Hel04b, S. 113], [Las07, S. 111 ff.], [Wil07a, S. 125 ff.].

¹⁴⁸ Siehe [Iji07]

¹⁴⁹ Vgl. [Hun05, S. 13], [Sch06, S. 22], [Wil07a, S. 12].

¹⁵⁰ Vgl. [Hun05, S. 9], [Wil07a, S. 12], [Zel05, S. 34].

lems. Dabei erfolgt eine Planung der unmittelbar folgenden Prozessschritte, wobei diese flexibel und von der Art des kritischen Ereignisses abhängig ist.¹⁵¹

Ein Überblick über die Konzeption des Supply Chain Event Management ist in Abbildung 2.8 dargestellt.

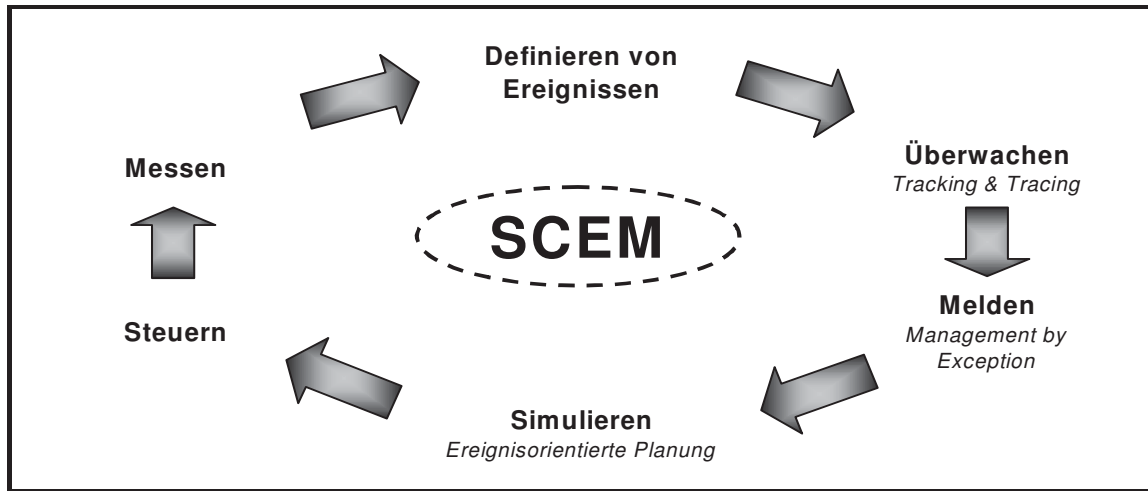


Abb. 2.8: Konzeption des Supply Chain Event Management¹⁵²

Das Supply Chain Event Management kann in einem kybernetischen Regelkreismodell zusammengefasst. Dabei werden zuerst die Soll-Werte und die Toleranzbereiche für zulässige Abweichungen erarbeitet und festgehalten. Anschließend werden der Zeitpunkt und die inhaltliche Form der Kommunikation des Berichtssystems mit dem verantwortlichen Handlungsträger bestimmt. Im Rahmen einer Abweichungsanalyse wird überprüft, ob die im Ablauf der Lieferkette gesammelten Ist-Werte innerhalb der Toleranzbereiche liegen. Erfolgt der Prozess innerhalb der definierten Zielgrößen, so verläuft dieser ohne Eingriff des Verantwortlichen. Sollte es jedoch zu Abweichungen von den geplanten Zielgrößen kommen, wird der zuständige Handlungsträger darüber informiert, damit er über Maßnahmen bezüglich der Durchführung des Prozesses und der Verwendung von Mitteln entscheidet. Sollte sich der Prozess durch diese Maßnahmen nicht stabilisieren, werden die geplanten Werte korrigiert und es wird versucht, die Störfaktoren zu beseitigen. Ist die Anpassung der Sollwerte erfolgt, beginnt das kybernetische Regelkreismodell von neuem.¹⁵³

Um das Supply Chain Event Management erfolgreich durchführen zu können, muss dieses einige Anforderungen erfüllen. Dabei stellen die Funktionen Überwachen, Melden, Simulie-

¹⁵¹ Vgl. [Wil07a, S. 12].

¹⁵² Vgl. [Wil07a, S. 18].

¹⁵³ Vgl. [Hun05, S. 10].



ren, Ausführen und Messen die in der Literatur meist genannten Hauptaufgaben dar. Eine Übersicht mit dem erweiterten Funktionsumfang des SCEM und den dazugehörigen Basistechnologien ist in Tabelle 2.2 dargestellt.

Tabelle 2.2: Funktionen des Supply Chain Event Management¹⁵⁴

Phasen	Beschreibung	Basistechnologien
Überwachen, Erkennen (Monitoring, Reporting)	kontinuierliche Überwachung der Supply Chain und Erfassung von Daten	RFID, Sensoren, Mobilfunk-Technologien, Tracking & Tracing-Systeme
Identifizieren (Identification)	Identifizieren von Störereignissen und Instabilitäten	SCEM-Systeme, Agententechnologie
Melden (Notification)	unverzögliches Benachrichtigen von verantwortlichen Entscheidungsträgern bzw. IT-Systemen	SCEM-Systeme in Verbindung mit Mobilfunk- und Agententechnologie
Planen, Simulieren (Planning, Simulation)	Simulieren von Handlungsalternativen und "Was-wäre-wenn-Szenarien"	APS, Simulations- und SCEM-Systeme, Mobilfunk- und Agententechnologie
Ausführen, Koordinieren (Execution, Coordination)	Ausführen und Koordinieren von Gegenmaßnahmen zur Behebung von Störungen	SCEM-Systeme in Verbindung mit Mobilfunk- und Agententechnologie
Messen, Bewerten (Measuring, Controlling)	Messen von logistischen Kennzahlen, Untersuchung der Ursachen für Störungen, Analyse der Auswirkungen auf vor- und nachgelagerte Stufen in der Supply Chain	SCM- und SCEM-Systeme, Agententechnologie

Beim *Überwachen* werden die Prozesse in der Supply Chain überprüft und mit Hilfe von Soll-Ist-Vergleichen bewertet. Dadurch können Daten von Aufträgen und Beständen in der Lieferkette jederzeit abgerufen und die Entstehung von Events verfolgt werden. Zudem werden die auslösenden Störereignisse und die dadurch verursachten Instabilitäten identifiziert. Anschließend erfolgt im Rahmen der Funktion *Melden* eine proaktive, in Echtzeit erfolgende Benachrichtigung des zuständigen Entscheidungsträgers. Alternativ können auch vordefinierte Prozesse angestoßen und nachgelagerte Informationssysteme aktiviert werden. Die Folgewirkungen eines aufgetretenen Ereignisses auf andere Prozessebenen werden beim *Simulieren* durchgespielt und Handlungsoptionen ermittelt. Beim *Ausführen* wird die ermittelte Korrekturmaßnahme umgesetzt und der Prozess durch die Anpassung von verschiedenen Parametern, wie Prozesszeiten oder Transportmodi, gesteuert, um die Supply Chain zu stabilisieren. Abschließend werden beim *Messen* bestimmte Performance-Indikatoren erhoben und anwenderspezifisch aufbereitet, um die Leistung der Supply Chain zu kontrollieren. Da-durch kön-

¹⁵⁴ Vgl. [Teu07, S. 17].

nen zudem Trends erkannt, Verbesserungspotenziale aufgedeckt und eine präventiv wirkende, fehlervermeidende Ablauforganisation geschaffen werden.¹⁵⁵

Die Funktionsweise des Supply Chain Event Management ähnelt einem Kreislauf. Zuerst werden die in der Supply Chain hergestellten und transportierten Güter bestimmt und Soll-Werte für den Ablauf in der Lieferkette festgelegt. Zudem werden Toleranzbereiche für die Unter- bzw. Überschreitung der geplanten Werte definiert. Diese dienen zur Unterstützung bei der Bestimmung von Events, die außerhalb der akzeptierbaren Toleranzzone liegen (Vgl. Abbildung 2.9).

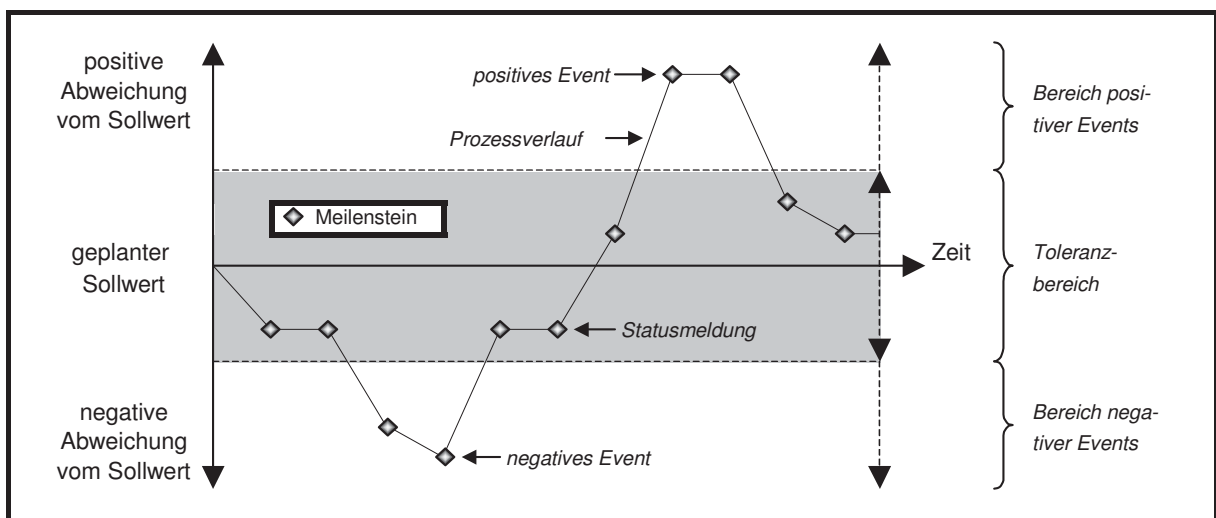


Abb. 2.9: Der Toleranzbereich zur Erkennung von Events¹⁵⁶

Mittels Tracking & Tracing wird die Durchführung der Lieferkette überwacht und Informationen zum Prozessablauf gesammelt. Diese Daten werden einem Soll-Ist-Abgleich unterzogen, um Abweichungen vom geplanten Verlauf der Lieferkette zu erkennen. Ist eine Störung eingetreten, wird der verantwortliche Mitarbeiter per Management by Exception darüber unterrichtet und für die Lösung des Problems von seinen Alltagsaufgaben entlastet. Der Entscheidungsträger prüft mittels ereignisorientierter Planung die Handlungsmöglichkeiten und simuliert diese, um geeignete Korrekturmaßnahmen auszuwählen, welche zur Rückführung der Supply Chain in den geplanten Verlauf bzw. zur Minimierung der Störungsauswirkungen führen. Diese werden im Rahmen der Steuerung umgesetzt. Anschließend werden die gesammelten Supply Chain Daten aufbereitet und in einem Data Warehouse-System archiviert. Mit Hilfe dieser Datenspeicherung können Handlungsalternativen für spätere Ereignis-

¹⁵⁵ Vgl. [Bre04, S. 152], [Sch06, S. 23], [Wil07a, S. 19], [Zel05, S. 32].

¹⁵⁶ Vgl. [Heu06, S. 21].



auftritte abgerufen werden. Zudem werden die Leistungsfähigkeit der Supply Chain gemessen und Verbesserungspotenziale aufgedeckt.¹⁵⁷

2.6.5 Netzwerk-Informationsmanagement in Supply Chains

Beim Netzwerk-Informationsmanagement werden mehrere Teilaufgaben zur Informations-Verteilung und -verwaltung innerhalb der Supply Chain zusammengefasst, um eine einheitliche Datenbasis für alle Wertschöpfungspartner entlang der Lieferkette zu schaffen. Dies dient der Unterstützung, Automatisierung und Beschleunigung von Arbeits- und Betriebsprozessen. Dabei wird die Planung und Durchführung der Aktivitäten in der Supply Chain unterstützt und Transparenz bezüglich den Informationen sowie ihrem Austausch und der Zusammenarbeit mit den Partnern in der Lieferkette geschaffen. Die Stamm- und Bewegungsdaten der einzelnen Wertschöpfungspartner werden aus den lokalen, datenhaltigen Transaktionssystemen extrahiert, an eine unternehmensübergreifende Planungssoftware weitergeleitet, von dieser bearbeitet und die Ergebnisse wieder in die Systeme der Unternehmen zurückgespielt. Mit Hilfe des Netzwerk-Informationsmanagements können Effizienzverbesserungen erzielt, die Produktivität gesteigert, die Liefertreue und Kundenorientierung erhöht, die Bestände in der Supply Chain reduziert, die Gesamtdurchlaufzeit verringert sowie die Kosten in den Beschaffungs-, Produktions- und Distributionsbereichen gesenkt werden.¹⁵⁸

Um das Netzwerk-Informationssystem optimal zu gestalten, müssen verschiedene Aufgaben erfüllt werden. Bei der *Datenintegration* wird die Informationsbereitstellung aus den Transaktionssystemen der verschiedenen Wertschöpfungspartner gesteuert. Dabei soll sichergestellt werden, dass die Informationen der Unternehmen in richtiger Art und Menge, richtiger Qualität, zur richtigen Zeit am richtigen Ort allen Partnern in der Supply Chain zugänglich gemacht werden.¹⁵⁹

Im Rahmen der *Kommunikation* erfolgt der Austausch der vorher aus den Transaktionssystemen der Wirtschaftsakteure extrahierten Informationen zwischen den Wertschöpfungspartnern. Dies ist für die überbetriebliche Zusammenarbeit in der Supply Chain unabdingbar. Dabei ist jedoch die Sicherheit der Wissensübertragung von großer Relevanz. Der Transfer von Daten sollte die Vollständigkeit, Unverfälschtheit, Vertraulichkeit, Verfügbarkeit, Authentizität, Zurechenbarkeit und Verbindlichkeit der Informationen gewährleisten, um jeglichen Ge-

¹⁵⁷ Vgl. [Hun05, S. 29 ff.], [Wil07a, S. 18].

¹⁵⁸ Vgl. [Hel04, S. 204], [Hel04b, S. 100 ff.], [Iva06, S. 103], [Sig93, S. K113.03].

¹⁵⁹ Vgl. [Hel04a, S. 204], [Tel05, S. 225], [Wit05, S. 154].

fahren des elektronischen Wissensaustauschs zu entgehen, wie z. B. Verlust der Daten oder unerlaubter Zugriff Dritter auf die Informationen.¹⁶⁰

Beim *Monitoring* wird der Status der Supply Chain über mehrere Wertschöpfungsstufen hinweg bezüglich der Bestände, Kapazitäten, Transport und Auftragsituationen visualisiert. Dadurch können die Planungsvorgänge und Transaktionen entlang der Lieferkette abgebildet und besser verwaltet werden. Das *Alert-Management* hingegen überwacht die Vorgänge in der Supply Chain und vergleicht die aktuellen Situationen mit den Planvorgaben. Kommt es zu Abweichungen von den geplanten Werten wird das Problem zentral erfasst und aufbereitet. Tritt eine Abweichung auf, kann das System im Rahmen des *Workflow-Management* Korrekturmaßnahmen einleiten. Dafür wird der für die eingetretene Ausnahmesituation zuständige Handlungsträger bestimmt und unverzüglich benachrichtigt. Die Problem-Behebung wird dabei vom System angestoßen und begleitet.¹⁶¹

2.6.6 Rolle von Informationstechnologien im Supply Chain Management

Die Entwicklungen neuer Internet-Technologien sowie anderer IuK-Technologien öffnen neue Möglichkeiten zur Organisation und zum Management komplexer Produktions- und Logistiksysteme. Dies bestätigt noch mal die Berechtigung der These „*Technologie bedingt die Organisation*“. Durch IuK-Technologien lassen sich die Prozesse durch den schnelleren und präziseren Informationsaustausch synchronisieren und beschleunigen. Dies wird aber erst dann wirklich effizient, wenn auch die unternehmensinternen und -übergreifenden Abläufe auf die Besonderheiten der Kooperationsstrategie entsprechend angepasst sind.

Abschließend sei es gesagt, dass die IuK-Technologien zum einen eine Rolle bei der Infrastruktur spielen, die eine überbetriebliche Planung und Steuerung informationstechnisch ermöglicht. Die IuK-Technologien werden dabei als ein Katalysator angesehen. Dies schafft ein prinzipiell neues Niveau der Unternehmenskooperation. Zum anderen bestimmt eben der Entwicklungsstand der IuK-Technologien den Spielraum und den Aufgabenbereich bei der Organisation, der Bildung und dem Betreiben von Unternehmensnetzwerken.

¹⁶⁰ Vgl. [Hel04a, S. 204], [Sto93, S. K114.04 ff.], [Wer07, S. 288 ff.].

¹⁶¹ Vgl. [Hel04a, S. 205], [Ste04a, S. 184 ff.].



2.7 Zusammenfassung

Das Supply Chain Management (SCM) wird in den nächsten Jahren ein wesentliches Teil des Unternehmenserfolges bestimmen. SCM ist mehr als eine Ansammlung von Produktions- und Logistikproblemen. Das ist eine neue Integrations- und Koordinationsfunktion im Unternehmen, die dringend neue ausgebildete Fachkräfte braucht. Der Bedarf an Supply Chain Managern ist schon jetzt sehr groß. Da SCM zu den zehn wichtigsten Treibern der Entwicklung der Weltwirtschaft im 21. Jahrhundert¹⁶² gehört und die Weltwirtschaft heutzutage erst am Anfang der tiefgreifenden Änderungen im Verständnis der Rolle von integrierten Logistik- und Produktionsprozessen steht, nimmt das Wissen über das SCM die Rolle eines strategischen Erfolgsfaktors ein. In der näheren Zukunft werden am Markt nicht die einzelnen Unternehmen sondern die Supply Chains im Wettbewerb zu einander stehen.¹⁶³ Obwohl das SCM ein enormes Potential für die Leistungsverbesserung in einzelnen Unternehmen und in der gesamten Supply Chain besitzt, wird dieses Potential nicht immer vollständig verstanden und angewendet. Demzufolge wird das SCM in der heutigen Phase seiner Entwicklung durch einen noch großen Bedarf an theoretischer Weiterentwicklung und praktischer Umsetzung gekennzeichnet.

¹⁶² Siehe [Fri06]

¹⁶³ Vgl. [Man08]