

2 Einordnung und Planung von Supply Chains

2.1 Einordnung von Supply Chains

2.1.1 Formen betriebswirtschaftlicher Netzwerke

Betriebswirtschaftliche Netzwerke lassen sich graphentheoretisch durch Knoten und Kanten beschreiben. Knoten repräsentieren Unternehmen oder Unternehmensteile, Kanten dagegen die Transaktions-, Informations-, Kommunikations-, Macht- und Vertrauensbeziehungen zwischen den Knoten. Es gibt zwei Formen betriebswirtschaftlicher Netzwerke: Strukturen innerhalb einer Unternehmung werden als intraorganisational, unternehmensübergreifende Strukturen dagegen werden als interorganisational bezeichnet.³

Für die Beschreibung intraorganisationaler Netzwerke („Netzwerkunternehmen“) ist es erforderlich, die Unternehmung in Organisationseinheiten aufzuspalten, zwischen denen wechselseitige Kooperationsverhältnisse existieren. Solche Interaktionen sind durch nachfolgende Merkmale gekennzeichnet: Es treten wenigstens zwei Unternehmenseinheiten zielgerichtet miteinander in Kontakt. Dabei kommt es zu Aktionen und Reaktionen, wobei die Handlungen zwischen den Akteuren interdependent und nicht nur sequenziell sind. Eine Unterscheidung der Kooperationsbeziehungen ist nach Art und Anzahl der Partner, dem Inhalt der Beziehungen zwischen den Partnern (Kommunikation⁴, Transaktion, Macht, Vertrauen), den Eigenschaften der Beziehungen zwischen den Partnern (z.B. Intensität, Symmetrie, Standardisierung) sowie den systemischen Eigenschaften des Beziehungsnetzwerkes (z.B. Dichte, Stabilität, Zentralität) möglich.⁵ Bezogen auf die Festlegung der Kooperationspartner wird in der Literatur eine Unternehmensaufspaltung in Teilgesellschaften, Abteilungen und Fertigungssegmente beschrieben. Im internationalen Kontext wird eine Aufspaltung in Mutter- und Tochtergesellschaften betrachtet.⁶ Auf der Ebene nationaler Einzelunternehmen ist eine weitergehende Differenzierung in modulare Organisationen möglich, bezogen auf den Produktionssektor ist eine Aufgliederung in Fertigungssegmente denkbar.⁷ Dem Gedanken der zu-

³ Vgl. KUTSCHER/SCHMID (2008), S. 532 f.

⁴ Zur informationstechnischen Unternehmensvernetzung vgl. FLEISCH (2001).

⁵ Vgl. SCHMID (2005), S. 239-242.

⁶ Vgl. BARLETT/GHOSHAL (1990).

⁷ Vgl. WILDEMAN (1998); JOST (2000), S. 371-374.

nehmenden Aufspaltung in separat zu koordinierende Organisationseinheiten folgend, ist der intraorganisationale Netzwerkbegriff sogar auf die Betrachtung von Maschinen oder Produktionslosen mit wechselseitigen Beziehungen anwendbar.⁸

Im Gegensatz dazu sind interorganisationale Netzwerke („Unternehmensnetzwerke“) durch einen Zusammenschluss rechtlich selbstständiger Unternehmen zum Zwecke der gemeinsamen Leistungserstellung gekennzeichnet. Die rechtliche Selbstständigkeit liegt vor, wenn die Unternehmensträger nicht identisch sind. Da es sich um individuelle juristische Personen handelt, kann keine Aufrechnung von Aufwänden und Erträgen, Kapitalbeteiligungen und Schulden erfolgen.⁹ Die wirtschaftliche Selbstständigkeit hingegen ist abhängig von der Fähigkeit, strategische Wahlentscheidungen selbst treffen sowie umsetzen zu können und wird in Unternehmensnetzwerken (zumindest partiell) eingeschränkt. Voraussetzung für das Zustandekommen einer Kooperationsbeziehung ist, dass die kollektive Aufgabenerfüllung der Netzwerkpartner im Vergleich zum individuellen Handeln Vorteile für alle Beteiligten bietet. Mögliche gemeinsame Zielsetzungen sind Gewinnmaximierung, Kostenminimierung, Lieferzeitreduktion, Qualitätsverbesserung oder Flexibilitätssteigerung.¹⁰

Die Organisationsform der Unternehmensnetzwerke lässt sich als intermediär bezeichnen, da sie zwischen Markt und Hierarchie anzusiedeln ist und gleichzeitig sowohl kompetitive als auch kooperative Elemente enthält.¹¹ Sie bestimmt sich gemäß der Transaktionskostentheorie durch Transaktionskosten¹² vor, während und nach der Leistungserbringung, wobei die beteiligten Akteure durch eine begrenzte Rationalität und opportunistisches Verhalten gekennzeichnet sind. Unternehmensnetzwerke lassen sich zwischen den Extremformen der klassischen Vertragsbeziehungen mit rechtlich durchsetzbaren Leistungsverpflichtungen auf Einzelgeschäfte und der hierarchisch organisierten Abwicklung im Rahmen von Organisationen mit relationalen Vertragsbeziehungen bei einer spezifischen Zuordnung von Weisungsrechten und Ausführungspflichten einordnen.¹³

⁸ Vgl. WILDEMAN (1998), S. 47 und S. 199-202; VAHRENKAMP (2008), S. 313-320.

⁹ Vgl. BUSSE VON COLBE et al. (2006), S. 25 f.

¹⁰ Vgl. CORSTEN/GÖSSINGER (2008), S. 11-13.

¹¹ Vgl. KUTSCHKER/SCHMID (2008), S. 537.

¹² Zur Transaktionskostentheorie vgl. COASE (1937).

¹³ Vgl. EBERS/GOTSCH (2006), S. 278-284; KIESER/WALGENBACH (2007), S. 52-54.

Bezogen auf die Entstehung von Unternehmensnetzwerken beschreibt SYDOW (1992) zwei Grundmechanismen: Die Quasi-Externalisierung führt zur Aufhebung hierarchischer Über- und Unterordnungsbeziehungen in Unternehmen. Sie setzt eine Verringerung der Leistungstiefe der beteiligten Unternehmen voraus, wobei Bereiche, Funktionen oder Prozesse ausgelagert werden. Dadurch entwickeln sich ursprünglich hierarchisch organisierte Unternehmensanteile tendenziell zu spezialisierten, rechtlich unabhängigen Unternehmen. Aufgrund ihrer geringen Größe und mangelnder Wettbewerbsfähigkeit müssen sie miteinander in Kooperationsbeziehungen treten. Bei der Quasi-Internalisierung hingegen kommt es zur Verfestigung von Kooperationsbeziehungen zwischen selbstständigen Unternehmen. Die aus der Aufspaltung hervorgegangenen Einzelunternehmen treten dabei mit anderen bisher rechtlich eigenständigen Unternehmen in Beziehung. Der Internalisierungsprozess ist durch eine (nicht vollständig vollzogene) Verdrängung des marktlichen Austausches durch hierarchische Über- und Unterordnungsbeziehungen gekennzeichnet.¹⁴

In Abhängigkeit von der konkreten Ausgestaltung der Organisationsform bieten sich unterschiedliche Koordinationsinstrumente zur Steuerung an. Zu den direkten Instrumenten in eher marktlich geprägten Netzwerkstrukturen zählen die Selbstabstimmung und die organisationsinternen Märkte. Bei der Koordination durch Selbstabstimmung gibt es Gruppenentscheidungen, die im Rahmen einer Versammlung der Organisationsmitglieder getroffen werden. Bei der Koordination durch organisationsinterne Märkte unterscheidet man zwischen realen und fiktiven internen Märkten. Bei realen internen Märkten verfügen die Transaktionspartner, wie auch auf externen Märkten, über Entscheidungskompetenzen hinsichtlich des Ressourceneinsatzes. Auf fiktiven internen Märkten bestehen starke Einschränkungen bezüglich der verhandelbaren Leistungsmerkmale und Konditionen, da Verhandlungen zwischen den Akteuren hier durch eine zentrale Planung ersetzt werden. Zu den direkten Instrumenten in eher hierarchisch geprägten Netzwerkstrukturen zählen persönliche Weisungen sowie Programme und Pläne. Neben den direkten Instrumenten gibt es auch indirekte Steuerungsmechanismen. So kann beispielsweise eine gemeinsame Organisationskultur als Koordinationsinstrument genutzt werden, bei der alle Mitglieder sich mit übereinstimmenden Werten und Normen identifizieren und ihre Aktivitäten ohne strukturelle Vorgaben koordinieren.¹⁵

¹⁴ Vgl. SYDOW (1992), S. 136-144; KUTSCHKER/SCHMID (2008), S. 536 f.

¹⁵ Vgl. KIESER/WALGENBACH (2007), S. 109-136.

2.1.2 Supply Chains als spezielle betriebswirtschaftliche Netzwerke

Eine Supply Chain stellt eine Spezialform der interorganisationalen Netzwerkorganisation dar. Während konzeptionelle Ursprünge der Steuerung von Wertschöpfungsketten in der Mitte des 20. Jahrhunderts liegen, wurde der Begriff der Supply Chain erst zu Beginn der 1980er Jahre eingeführt. Bis zum heutigen Zeitpunkt hat sich jedoch in der Literatur keine einheitliche Begriffsdefinition durchgesetzt. So betonen LEE et al. (1997) die Koordination mittels eines Informationsaustausches zwischen den SC-Mitgliedern, CHRISTOPHER (1998) das Management von Geschäftsbeziehungen mit den Zielsetzungen der Kundenbefriedigung und der Gewinnmaximierung und BEAMON (1999) die Integration der bis zur Lieferung an den Kunden durchzuführenden Prozesse. Einer in der Literatur häufig zitierten Definition folgend, sind Supply Chains logistische Netzwerke auf dem Weg von der Rohstoffgewinnung bis zur Auslieferung an den Endkunden. Sie bestehen aus Unternehmen zur Erstellung von Zwischen- und Endprodukten und zur Erbringung von Dienstleistungen, die über Material-, Finanz- und Informationsströme miteinander verknüpft sind.¹⁶

Charakteristisch für das Supply Chain Management (SCM) ist gemäß ARNDT (2008) die Koordination unterschiedlicher, aufeinanderfolgender Wertschöpfungsstufen, welche als SC-Stufen bezeichnet werden. In diesen fasst man Unternehmen zusammen, die identische Prozesse der Leistungserstellung übernehmen. Triebkraft der Leistungserstellung sind die Endverbraucher am Ende der Prozesskette mit ihrer Nachfrage. Bezüglich der Verknüpfung der unternehmensübergreifenden SC-Stufen gilt ein effektiver Informationsaustausch als Voraussetzung für die Entstehung von Leistungsbeziehungen mit entgegengesetzt gerichteten Material- und Finanzflüssen.¹⁷ Abb. 2.1 verdeutlicht den idealtypischen Aufbau einer N-stufigen Supply Chain und die Beziehungen zwischen den Stufen:

¹⁶ Vgl. ARNDT (2008), S. 46 f.; SIMCHI-LEVI et al. (2008) S. 1-3; STADTLER (2010), S. 7-9.

¹⁷ Vgl. SEURING (2003), S. 182 f.

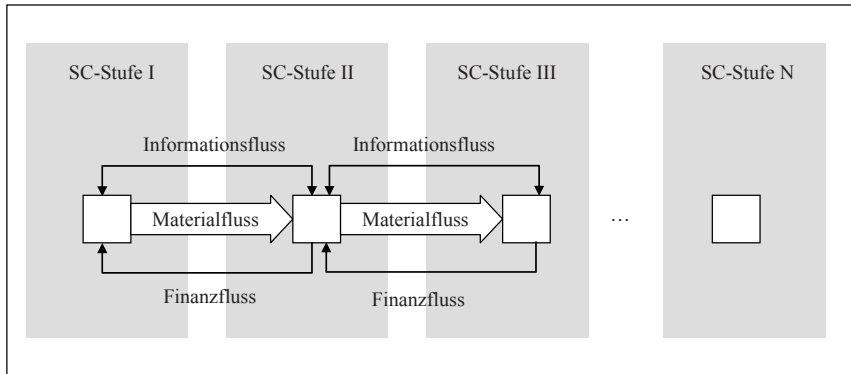


Abb. 2.1: Stufenaufbau von Supply Chains ¹⁸

Ausgangspunkt der Entwicklung des Supply Chain Begriffs ist die Analyse logistischer Beziehungen zur Ermittlung optimaler Strukturen von Distributionsnetzwerken.¹⁹ Der Weg zur integrierten logistischen Perspektive von Supply Chains wird durch drei unterschiedliche Evolutionsphasen gekennzeichnet: Charakteristisch für die erste Phase ist eine Logistikperspektive, die einerseits die Materialsteuerung (Steuerung des intraorganisationalen Materialflusses) und andererseits die physische Distribution (Steuerung der Produktauslieferung an die Kunden) umfasst. Die zweite Evolutionsphase ist durch eine unternehmensweite funktionsübergreifende Analyse aller logistischen Teilbereiche gekennzeichnet. Der Übergang zur Supply Chain Perspektive erfolgt in der dritten Evolutionsphase in den 1990er Jahren. Sie ist durch das Bestreben gekennzeichnet, die Vorteile der Koordination logistischer Funktionsbereiche mit anderen Unternehmen auszunutzen.²⁰ In der gegenwärtigen Literatur gibt es unterschiedliche Auffassungen über die Inhalte des Supply Chain Managements, die sich zwei Hauptströmungen zuordnen lassen. Einerseits wird das SCM in einer managementorientierten Definition als unternehmensübergreifende Steuerung von Geschäftsprozessen verstanden. Gegenstand ist dabei die Analyse möglicher Kooperationsbeziehungen zwischen den Einzelunternehmen. Andererseits fokussiert sich das SCM auf die betriebswirtschaftliche Logistik. Während der Logistikkbegriff zunächst lediglich auf Aspekte von Transport und Lagerhaltung beschränkt war, umspannt er nunmehr die betrieblichen Kernfunktionen Beschaffung, Pro-

¹⁸ In Anlehnung an FANDEL et al. (2009), S. 2.

¹⁹ Vgl. GEOFFRION/GRAVES (1974), S. 822.

²⁰ Vgl. GEOFFRION/POWERS (1995), S. 107-109.

duktion und Absatz. Dabei soll eine möglichst effiziente Integration der am Wertschöpfungsprozess beteiligten Unternehmen zur Befriedigung bestehender Kundenbedürfnisse vorgenommen werden.²¹ Grundlage der weiteren Betrachtung soll die logistikbezogene Definition des SCM sein.

Die Ziele des Supply Chain Managements sind unternehmensübergreifende Kosten-, Zeit-, Qualitäts- und Flexibilitätsvorteile.²² Kosteneinsparungen sind insbesondere durch die Bestandsreduzierung realisierbar. Letztere wird durch Verringerung des Peitscheneffekts (Bullwhip-Effekt) ermöglicht, der das Aufschaukeln der Nachfrage entlang einer Supply Chain bezeichnet.²³ Gründe für dessen Auftreten sind Informationsineffizienzen, die bei der dezentralen Planung durch Zeitverzögerungen bei der Übermittlung von Bedarfsmengen auftreten. Dabei kommt es mit zunehmender Entfernung von Endkundenmarkt auch zu zunehmenden Prognoseproblemen.²⁴ Zur Vermeidung einer eingeschränkten Lieferfähigkeit erhöhen die SC-Unternehmen ihre Produktionsmengen und Lagerbestände. Durch Überschüsse entstehen vermeidbare Kapitalbindungs- und Lagerhaltungskosten. Grundsätzlich gilt, dass sich der Bullwhip-Effekt mit ansteigender Länge der Supply Chain und mit abnehmender Koordination zwischen den beteiligten Unternehmen weiter erhöht. Transparente Informationen können insgesamt zu einer Reduktion der Sicherheitsbestände führen, die bei gleichzeitiger Kostenreduktion nicht mit einer Einschränkung der Lieferfähigkeit einhergeht.²⁵ Weiteres Potenzial zur Kosteneinsparung bietet die Kapazitätsoptimierung in den Standorten sowie die Volumenoptimierung von Transportmitteln. Weiterhin bedeutsam sind Zeitvorteile. Sie lassen sich bei der Produktionsaufteilung auf mehrere Standorte erzielen. Die Verringerung von Durchlaufzeiten ist durch eine simultane Prozess- und Bestandsplanung realisierbar. Bedeutsam sind zudem Qualitätsvorteile in einem unternehmensübergreifend einheitlichen Qualitätsmanagement und Flexibilitätsvorteile, die eine gemeinschaftliche frühzeitige Anpassung an Veränderungen gewährleisten.²⁶ Aus den zuvor definierten Zielen leiten sich die Aufgaben des Supply Chain Managements ab. Erforderlich sind Integration und Koordination der Wert-

²¹ Vgl. FANDEL et al. (2009), S. 1 f.

²² Vgl. SCHÖNSLEBEN (2007), S. 12; WERNER (2010), S. 26.

²³ Vgl. LEE et al. (1997), S. 548-555.

²⁴ Vgl. BACKHAUS et al. (2010), S. 140.

²⁵ Vgl. KELLER (2004), S. 157-186.

²⁶ Vgl. ALICKE (2003), S. 116-123; ARNDT (2008) S. 73 f.; FANDEL et al. (2009), S. 6-9; STADTLER (2010), S. 27-32; WERNER (2010), S. 41-43.

schöpfungskette zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit. Durch das von STADTLER (2010) geprägte „House of SCM“ werden die zugehörigen Aufgabenbereiche näher beschrieben: Die Integration umfasst dabei die Auswahl geeigneter Netzwerkpartner, die Netzwerkorganisation, die interorganisationale Zusammenarbeit und die Führung. Die Koordination dagegen bezieht sich auf die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechniken, die Prozessorientierung und die Implementierung in Softwarepakete.²⁷

Zur Standardisierung realer Supply Chains eignen sich Referenzmodelle. Auf der Grundlage einer einheitlichen Terminologie dienen sie als Standardisierungsinstrument, durch das normative Anforderungen an die Modellierung gestellt werden.²⁸ Einer der meistzitierten Ansätze ist das Supply Chain Operations Reference Model (SCOR-Modell), welches aus den vier hierarchisch aufeinanderfolgenden Ebenen Prozesstypen, Prozesskategorien, Prozesselemente und Führungstechniken sowie Leistungsmesssystemen zur Implementierung besteht.²⁹ Ein Rahmen zur Typologisierung anhand funktionaler und struktureller Attribute, der der Einordnung von Supply Chain Netzwerken dient und ferner die Auswahl von Modellierungsmöglichkeiten und Optimierungsverfahren in planungsunterstützenden Softwaresystemen erleichtert, wurde von MEYR/STADTLER (2010) entwickelt. Die funktionalen Attribute eines SC-Teilnehmers werden in die Kategorien des Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Absatztyps eingeteilt. Strukturelle Attribute beziehen sich auf SC-Topografie sowie auf angewendete Integrations- und Koordinationsformen.³⁰ BOWERSOX et al. (2010) stellen einen weiteren Bezugsrahmen vor, der die interne und externe Integration in Unternehmensnetzwerken fokussiert. Die interne Integration basiert auf der Nutzung von Synergieeffekten, die durch die Zusammenlegung logistischer Funktionen entsteht. Die externe Integration dagegen zielt auf die gemeinsame Planung des gesamten Wertschöpfungsprozesses ab. Das Modell von COOPER et al. (1997) beschreibt einen Analyserahmen, durch den das SCM in Beziehung zu erforderlichen Geschäftsprozessen, Managementkomponenten und der strukturellen Ausgestaltung der Supply Chain gesetzt wird.

²⁷ Vgl. STADTLER (2010), S. 9-19.

²⁸ Vgl. SCHULTE (2009), S. 527-529.

²⁹ Vgl. SÜRIE/WAGNER (2010), S. 43-51; WERNER (2010), S. 57-65.

³⁰ Vgl. MEYR/STADTLER (2010), S. 69-77.

2.2 Planung von Supply Chains

Die Planung dient der Unterstützung von Entscheidungen, die im Zusammenhang mit der Supply Chain stehen. Gemäß DOMSCHKE/DREXL (2005) beinhaltet der Planungsprozess zunächst das Erkennen und Analysieren des Entscheidungsproblems, die Zieldefinition, die Prognose zukünftiger Entwicklungen sowie die Identifikation, Bewertung und Auswahl von Handlungsalternativen. Grundlage der Planung sind von der Realität abstrahierende Modelle. Grundsätzlich ist hierbei zwischen Prognose- und Simulationsmodellen sowie Optimierungsmodellen zu unterscheiden,³¹ wobei sich die nachfolgende Arbeit auf Ansätze mit explizitem Minimierungs- oder Maximierungsziel beschränkt. Die mathematischen Methoden des Operations Research können zur Ermittlung von Optimallösungen herangezogen werden.³² Als grundlegende Planungsphilosophien, die bei der SC-Planung verwendet werden, sollen nachfolgend die hierarchische Planung und die integrierte Planung dargestellt und gegeneinander abgegrenzt werden.

2.2.1 Hierarchische Planung

Starke Verbreitung in der praktischen SC-Planung besitzen strukturierte Ansätze, die auf dem Prinzip der hierarchischen Produktionsplanung basieren.³³ In diesen erfolgt eine Problemvereinfachung entsprechend den Annahmen der Sukzessivplanung dahingehend, dass eine umfangreiche Aufgabe aufgespalten und mehreren aufeinanderfolgenden Planungsebenen zugeordnet wird. Durch bestehende vertikale Anordnungsbeziehungen werden Ergebnisse einer übergeordneten Ebene zu Vorgaben einer untergeordneten Ebene. Eine Erweiterung der reinen Sukzessivplanung entsteht dadurch, dass auch Rückkopplungen möglich sind. Zur Hierarchisierung können unterschiedliche Kriterien herangezogen werden: Beschreiben die Modellebenen das Systemverhalten mit unterschiedlichem Abstraktionsgrad, so wird auf die Datenaggregation abgestellt. Erfolgt eine zunehmende Plandetaillierung, so steht der ebenenbezogene Entscheidungsumfang im Vordergrund. Mittels einer Unterteilung in lang-, mittel-

³¹ Zum Vergleich des Einsatzes von Simulations- und Optimierungsmodellen in Supply Chains sowie deren Verknüpfung vgl. ALMEDER et al. (2009), S. 29-53.

³² Probleme der Modellierung entstehen durch die große Anzahl potenzieller Handlungsalternativen in Supply Chains realitätsnaher Größenordnungen. Für die Mehrzahl kombinatorischer Optimierungsprobleme können jedoch mittels heuristischer Verfahren nahezu optimale Lösungen in einer akzeptablen Rechenzeit ermittelt werden. Vgl. DOMSCHKE/DREXL (2005), S. 1 f.

³³ Vgl. STADTLER (2010), S. 32-34.

und kurzfristige Planungsaufgaben erfolgt eine zeitliche Dekomposition.³⁴ Unabhängig von der (kombinierten) Anwendung der Hierarchisierungskriterien wird auch bei einer Übertragung auf die Netzwerkebene eine sukzessive Planungsabfolge ermöglicht. Ziele, Handlungsalternativen und -restriktionen unterschiedlicher Teilprobleme können definiert und mittels Optimierungsmethoden unterstützt werden. Die hierarchische Planung stellt einen Kompromiss zwischen der Erfassung von Interdependenzen und der Praktikabilität der Planung dar. Die praktische Bedeutung der hierarchischen Planung zeigt sich in deren Implementierung in kommerzielle Standardsoftwaresysteme (Advanced Planning Systems).³⁵

Die auf ROHDE, MEYR und WAGNER zurückgehende SC-Planungsmatrix (Abb. 2.2) basiert auf einer zeitlichen Hierarchisierung. Sie unterteilt die erforderlichen Planungsaufgaben einerseits nach den logistischen Funktionen Beschaffung, Produktion, Distribution und Absatz und andererseits nach ihrem Betrachtungshorizont.

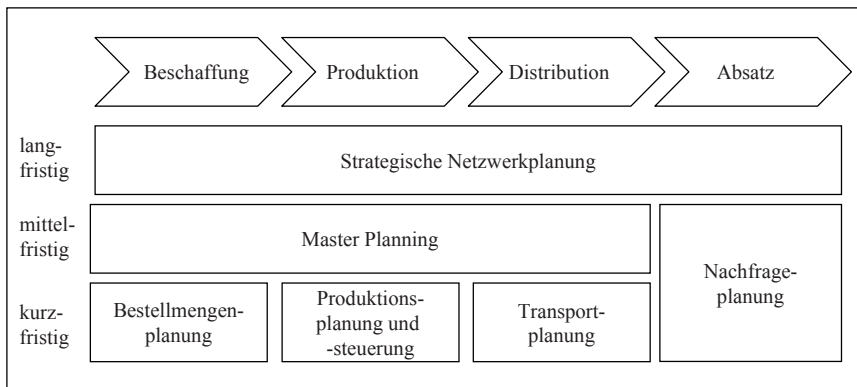


Abb. 2.2: Matrix der hierarchischen Planung von Supply Chains ³⁶

Die Beschaffung umfasst dabei Aktivitäten, durch welche Ressourcen für die Produktion zur Verfügung gestellt werden. Bei der Produktion kommt es zur Kombination und Transformation der Inputgüter in höherwertige Outputgüter. Grundlage dafür sind die im Rahmen vorhan-

³⁴ Vgl. KISTNER/STEVEN (2001), S. 209 f.

³⁵ Vgl. MEYR et al. (2010), S. 126 f.

³⁶ In Anlehnung an FLEISCHMANN et al. (2010), S. 97.

denen Beschaffungskapazitäten bereitgestellten Produktionsfaktoren. Bei der Distribution erfolgt eine Mengenaufteilung und es werden räumliche Entfernungen zwischen Produktions- und Lagerstandorten sowie Kunden überbrückt. Triebkraft der Leistungserstellung sind Nachfrageprognosen oder Kundenaufträge, welche im Absatzbereich erfasst werden. Bezüglich des Betrachtungshorizontes unterscheidet man zwischen lang-, mittel- und kurzfristiger Planung. Die langfristige Planung betrifft die Gestaltung der Supply Chain und sollte daher mehrere Jahre umspannen. Die mittelfristige Planung dient der Optimierung von Materialflüssen und der Ressourcennutzung innerhalb eines vorgegebenen strategischen Rahmens. Innerhalb der kurzfristigen Planung ist eine Spezifikation erforderlich, aus der Anweisungen zur unmittelbaren Ausführung und Kontrolle resultieren.³⁷

2.2.1.1 Langfristige Planung

Bei der langfristigen Planung geht es um die Gestaltung von Supply Chains, die eine nachhaltige Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit aller angeschlossenen Unternehmen gewährleistet. Dabei legt man einen Horizont zugrunde, der zwischen drei und zwölf Jahren variieren kann. Zugehörige Entscheidungen werden als strategisch bezeichnet und stehen mit der Einrichtung und kapazitätsmäßigen Ausstattung von Produktions- und Lagerstandorten im Zusammenhang. Dabei verfolgte Zielstellungen sind in der Regel finanzieller Natur, beispielsweise die Optimierung des Endvermögens oder des Kapitalwertes basierend auf Zahlungsgrößen unter gleichzeitiger Erfassung von Kundennachfrage, Servicegraden oder Budgetrestriktionen.³⁸ Entscheidungsgrundlage sind aggregierte Planungsdaten, die auf Prognosen oder wirtschaftlichen Trends basieren. Kennzeichnend ist eine hohe Unsicherheit, die aus der Langfristigkeit resultiert. Aus diesem Grund muss eine Supply Chain anpassungsfähig gegenüber potenziellen Änderungen relevanter Umweltzustände sein. Diese Forderung resultiert daraus, dass Strukturmaßnahmen im Unternehmensnetzwerk zu hohen Investitionen führen. Eine flexible Ausgestaltung erfordert beispielsweise, dass eine Anpassung an unterschiedliche Nachfragekonstellationen möglich ist. Zur Modellierung der Unsicherheit bieten sich Szenarioanalysen an, bei denen für eine Anzahl unterschiedlicher Konstellationen die am besten geeignete SC-Struktur mit jeweils einer gewissen Wahrscheinlichkeit des Auftretens bestimmt wird. Ansät-

³⁷ Vgl. FLEISCHMANN et al. (2010), S. 97-104.

³⁸ Vgl. FANDEL et al. (2009), S. 128. Eine weitergehende Differenzierung von Zielstellungen ist von der strategischen Ausrichtung der Supply Chain abhängig. Betrachtet man auftragsorientiert ausgerichtete Unternehmensnetzwerke, so steht insbesondere die Einhaltung von vereinbarten Lieferterminen im Vordergrund. Bei prognoseorientiert ausgerichteten Supply Chains dagegen steht die Forderung nach einer effizienten Abwicklung der Warenströme bei niedrigen Beständen und hohen Kapazitätsauslastungen im Fokus.

ze der langfristigen Netzwerkplanung beinhalten überwiegend binäre Entscheidungen. Für die modelltechnische Umsetzung eignen sich daher insbesondere Binärvariablen im Rahmen gemischt-ganzzahliger Modelle.³⁹

Die Abgrenzung und Bezeichnung der langfristigen Netzwerkplanung ist in der Literatur uneinheitlich. Einige der nachfolgend aufgeführten Definitionen sollen das belegen. Das „Supply Chain Design“ umfasst neben langfristigen Konfigurationsentscheidungen auch die zwischen den SC-Standorten zu realisierenden Materialflüsse. Autoren, die diesen Begriff verwenden sind YAN et al. (2003), MEIXELL/GARGEYA (2005), HINOJOSA et al. (2008) und SIMCHI-LEVI et al. (2008). Nach der Definition von KLIBI et al. (2010) enthält das „Supply Chain Network Design“ langfristige Entscheidungen über Anzahl, Standort, Kapazität und Aufgaben von Produktions-Distributions-Einrichtungen eines Unternehmens oder einer Unternehmenskooperation zum Zwecke der Versorgung von entwicklungsfähigen Kundenmärkten.⁴⁰ Der Begriff wird ebenfalls von SANTOSO et al. (2005), ALTIPARMAK et al. (2006), SHEN (2006) und CHOPRA/MEINDL (2010) genutzt. Den Begriff „Supply Chain Configuration Design“ findet man bei TRUONG/AZADIVAR (2005). Der zugehörige Ansatz enthält Entscheidungen über Outsourcing, Zuliefererauswahl, Transportmodi, Standorte, Kapazitäten sowie Leistungsallokation.⁴¹ GOETSCHALCKX/FLEISCHMANN (2010) verwenden den Begriff des „Strategic Network Design“. Er beinhaltet Entscheidungen über die Eröffnung und Schließung von Produktions- und Distributionsstandorten, die Allokation von Produkten zu diesen Standorten und die Einrichtung der Hauptproduktionslinien.⁴² MELO et al. (2009) weisen auf den teilweise synonymen Gebrauch der Begriffe „Network Design“, „Supply Chain Network Design“ und „Strategic Supply Chain Planning“ hin.⁴³

Die Entscheidungsinhalte der langfristigen Planung werden in dieser Arbeit wie folgt abgegrenzt:⁴⁴ Entscheidungen über die Struktur des Netzwerkes orientieren sich am zugrunde gelegten Leistungserstellungsprozess. Eine Zuordnung der Aufgaben zu verfügbaren Standorten

³⁹ Vgl. GOETSCHALCKX/FLEISCHMANN (2010), S. 135-139.

⁴⁰ Vgl. KLIBI et al. (2010), S. 283.

⁴¹ Vgl. TRUONG/AZADIVAR (2005), S. 2220.

⁴² Vgl. GOETSCHALCKX/FLEISCHMANN (2010), S. 136.

⁴³ Vgl. MELO et al. (2009), S. 403.

⁴⁴ Vgl. im Folgenden CHOPRA/MEINDL (2010), S. 125 f.

kann entsprechend den jeweiligen Kernkompetenzen erfolgen. Die Einzugsbereiche lokaler Unternehmen müssen an die globalen Erfordernisse der SC angepasst werden. Standortentscheidungen beziehen sich auf die physische Errichtung von Produktions- und Lagerstätten. Sie bestimmen die Leistungsfähigkeit der Supply Chains, da sie die Effizienz der Prozessabwicklung beeinflussen. Kapazitätsentscheidungen knüpfen an die Ausstattung der errichteten Standorte mit Produktions- bzw. Lagerkapazitäten an. Die Verfügbarkeit überschüssiger Kapazitäten führt zu Unterauslastung und verursacht dadurch vermeidbare Kosten. Besteht hingegen Kapazitätsknappheit, so kann die Kundennachfrage nicht vollständig befriedigt werden oder muss von externen Unternehmen gedeckt werden. Entscheidungen der Partnerwahl betreffen die Vorauswahl von Zulieferern und Zielmärkten an den Prozesskettenrändern basierend auf qualitativen Kriterien, deren zusammenfassende Beurteilung zu einem generellen Ausschluss ungeeigneter Unternehmen führt.

Zugehörige Literaturansätze können zunächst nach strukturellen Merkmalen eingeteilt werden. Sie besitzen wenigstens eine SC-Stufe mit Entscheidungen über die Standort- und/oder Kapazitätsplanung. Vor der physischen Standorterrichtung ist die geografische Bestimmung der Optimalstandorte erforderlich. Voraussetzung dabei ist, betriebsinterne und externe Anforderungen langfristig in Übereinstimmung zu bringen.⁴⁵ Erste qualitative Ansätze für Einzelunternehmen gehen auf WEBER (1909) zurück. Durch Einbeziehung von Methoden des Operations Research beginnt mit BAUMOL/WOLFE (1958) die Entwicklung quantitativer Modelle der diskreten Standortwahl, die Standort- und Distributionsentscheidungen vereinen. Es folgen dynamische Modellerweiterungen mit mehreren Teilperioden, die Anpassungen der Standortkonfiguration erlauben. Unter Berücksichtigung veränderlicher Inputdaten, wie Nachfrage, Transportzeit, Verfügbarkeit des Standortes sowie Anzahl der zu errichtenden Standorte, wurden Standortplanungsmodelle unter Unsicherheit entwickelt, wobei unterschiedliche Möglichkeiten zur Unsicherheitserfassung bestehen.⁴⁶ Die Weiterentwicklung führt von Ansätzen der Standortplanung in Distributionssystemen zur Entwicklung komplexer Modelle der strategischen Planung von Supply Chain Netzwerken. Diese sind vor allem durch Integration zusätzlicher Planungsbereiche, wie der Kapazitätsplanung oder der Auswahl von SC-Partnern gekennzeichnet. AMIRI (2006) stellt einen Ansatz vor, bei dem Produktions- und Lagerstandorte in mehreren Kapazitätsstufen betrieben werden können. Dadurch sind Kapazitätserweiterungen und -reduktionen darstellbar. Systematisierungen und Zusammenstellungen

⁴⁵ Vgl. ARNOLD et al. (2008), S. 95.

⁴⁶ Vgl. Abschnitt 3.2.2.

von Ansätzen der strategischen Netzwerkplanung gibt es beispielsweise von MELO et al. (2009) und KLIBI et al. (2010). Da langfristige Entscheidungen die Kapazitätsbeanspruchung an den Standorten beeinflussen, stellen sie im hierarchischen Konzept Restriktionen der mittelfristigen Planung dar.

2.2.1.2 Mittelfristige Planung

Die mittelfristige Planung umfasst die Koordination der realgüterwirtschaftlichen Funktionsbereiche Beschaffung, Produktion und Distribution auf Netzwerkebene und wird als Master Planning bezeichnet. Übergeordnetes Ziel ist die zentrale Synchronisation des Materialflusses zwischen dauerhaft errichteten Standorten und temporär zu beanspruchenden Zulieferern und Zielmärkten. Die in der langfristigen Planung geschaffenen bzw. verfügbar gemachten Kapazitäten sollen in jeder mittelfristigen Teilperiode möglichst effizient eingesetzt werden.⁴⁷

Planungsgrundlage ist zunächst die Auswahl eines geeigneten Betrachtungshorizontes, der in Teilperioden untergliedert ist. Aufgrund möglicher saisonaler Nachfragezyklen sollte dieser mindestens ein Jahr umfassen. Für die Wahl der Teilperiodenlänge können die Durchlaufzeiten der einzelnen SC-Stufen herangezogen werden. Grundsätzlich gilt, dass durch eine geringe Periodenlänge eine exaktere Bestimmung von Durchlaufzeiten erreichbar ist. Diese führt jedoch zu einer Erhöhung der Planungskomplexität, die einen höheren Datenbeschaffungsaufwand mit sich bringt. Es ist ein Kompromiss zwischen Genauigkeit und Komplexität der Planung zu schließen. Die Zielfunktion zugehöriger quantitativer Modelle besitzt zumeist einen monetären Charakter. So sind in der Regel die durch den Materialfluss ausgelösten Gesamtkosten, die sich aus Beschaffungs-, Produktions-, Lagerungs- und Transportkosten sowie Kosten für die Standort- und Kapazitätsbeanspruchung zusammensetzen, zu minimieren. In Abwandlung dazu können in gewinnmaximierenden Zielfunktionen auch Verkaufserlöse einbezogen werden. Triebkraft der mittelfristigen Planung sind aggregierte Daten der Nachfrageplanung, z.B. die periodische Nachfrage nach Produktgruppen. Für alle potenziellen Engpassressourcen ist eine exakte Ermittlung von Kapazitätsdaten erforderlich. Diese können als mindestens oder höchstens beschaffbare, produzierbare oder lagerbare Rohstoff-, Vorprodukt- oder Endproduktmengen sowie als mindestens oder höchstens transportierbare Distributions-

⁴⁷ Vgl. MEYR et al. (2010), S. 126.

mengen quantifiziert werden. Die im Produktionsprozess relevanten Stücklisten liefern die anzuwendenden Produktionskoeffizienten.⁴⁸

Die mittelfristige Planung umfasst folgende Entscheidungsinhalte:⁴⁹ Entscheidungen über die Beanspruchung vorhandener interner Standorte und externer Partner ermöglichen die Nutzung zugehöriger Kapazitäten und die Entstehung von Materialflüssen. Mengenentscheidungen über Materialflüsse umfassen den Nutzungsumfang der im Rahmen der langfristigen Planung bereitgestellten Kapazitäten und beinhalten beispielsweise die Festlegung eines netzwerkweiten Produktionsprogramms. Die Koordination der Materialflüsse erfordert einerseits eine horizontale Abstimmung zwischen Standorten derselben SC-Stufe, andererseits eine vertikale Abstimmung zwischen Standorten unterschiedlicher SC-Stufen. Ein Ausgleich von Engpässen wird durch eine räumliche oder zeitliche Verlagerung von Prozessen oder eine Nutzung von Alternativprozessen (z.B. Wechsel des Produktionsverfahrens, Zukauf von externen Lieferanten) ermöglicht.

Ausgangspunkt der Entwicklung mittelfristiger Planungsansätze in der Literatur ist das Modell von GEOFFRION/GRAVES (1974). Bei diesem wird in einem zweistufigen Netzwerk, bestehend aus Produktions- und Lagerstandorten sowie Kunden, mittels Binärvariablen über die Nutzung vorhandener Distributionsstandorte entschieden. Aus der Optimallösung resultieren die Zuordnungen der Kunden zu den genutzten Distributionsstandorten und die optimalen Materialflüsse zwischen den Netzwerkteilnehmern. Auch im Produktions- und Distributionsplanungsmodell von JAYARAMAN/PIRKUL (2001), das Rohmaterialzulieferer, Produzenten, Lager und Kunden umfasst, kann jeder Kunde aufgrund von Single-Sourcing-Restriktionen nur durch ein einziges Lager bedient werden. Demgegenüber können die Lager jedoch mehrere Kunden mit Produkten versorgen. Eine zeitliche Verschiebung von Produktion und Nachfragedeckung wird in diesem Ansatz zusätzlich durch die Möglichkeit der periodenübergreifenden Lagerung geschaffen. ESCUDERO et al. (1999) entwickeln ein Entscheidungsmodell für eine dreistufige Supply Chain. Bei diesem wird, ausgehend von einer gegebenen Nachfrage nach Vor- und Endprodukten, die Bestimmung des Produktionsprogramms über alle Perioden des Betrachtungshorizontes koordiniert. Kapazitätsengpässe einer Periode führen zu zeitlich vorgezogenen Produktions- und Lagerungsprozessen. Unter Beachtung netzwerkweit verfügbarer Kapazitäten und gegebener Produktionskosten kann eine Auslagerung von Produktions-

⁴⁸ Vgl. ROHDE/WAGNER (2010), S. 185-193.

⁴⁹ Vgl. im Folgenden FANDEL et al. (2009), S. 134-136; GÜNTHER/TEMPELMEIER (2012), S. 169 f.

prozessen (Outsourcing) erforderlich werden. Einen branchenbezogenen mittelfristigen Optimierungsansatz zur simultanen Beschaffungs-, Lagerhaltungs- und Produktionsauslagerungsplanung und eine auf dem Prinzip der zeitlichen Dekomposition basierende Heuristik stammt von OUHIMMOU et al. (2008). Transporte zwischen SC-Standorten können durch verschiedene Transportmittel vorgenommen werden, die sich durch Kapazitäts- und Kostenparameter voneinander unterscheiden. Ein Entscheidungsmodell zur mittelfristigen Planung von globalen Supply Chains mit Bezug zur Elektronikbranche entwickeln ARNTZEN et al. (1995). Der Transport zwischen den SC-Standorten kann dabei mittels Flugzeug, Lastkraftwagen oder Schiff erfolgen. Jedoch sind nicht alle Transportmittel, charakterisiert durch gegebene Minimal- und Maximalkapazitäten sowie Kostensätze, auf allen Wegen verfügbar. Ein weiteres kostenminimierendes mehrperiodiges Optimierungsmodell für Produktions- und Logistiknetzwerke unter Berücksichtigung unterschiedlicher Transportmodi und periodenübergreifender Lagerung stammt von DOGAN/GOETSCHALCKX (1999). Modellunabhängig gilt im Rahmen der hierarchischen Planungsphilosophie, dass die Ergebnisse der netzwerkweiten mittelfristigen Planung zu Vorgaben der dezentralen kurzfristigen Planung auf Unternehmensebene werden.⁵⁰

2.2.1.3 Kurzfristige Planung

Die mittelfristigen Vorgaben werden in der kurzfristigen Planung standortbezogen spezifiziert und schließlich umgesetzt. Die dezentralen Entscheidungseinheiten erhalten Anweisungen bezüglich nachfolgender Aspekte der Produktions- und Transportplanung:⁵¹ In der kurzfristigen Produktionsplanung erfolgt eine Detaillierung der den Standorten zugewiesenen Produktionsprogrammpläne. Unter unternehmensinterner Abstimmung der Beschaffungs-, Produktions- und Vertriebskapazitäten wird schließlich unter Beachtung realisierbarer Deckungsbeiträge das kurzfristig umsetzbare Produktionsprogramm ermittelt. Aus dem Produktionsprogramm resultiert der Sekundärbedarf. Unter Zielsetzung der Minimierung von Beschaffungskosten wird darauf aufbauend die Bestellmengenplanung vorgenommen. Grundlage dafür sind Kenntnisse über Produktbestandteile aus Stücklisten und Arbeitsplänen. Im Rahmen der Losgrößenplanung erfolgt die Bestimmung des mengenmäßigen Umfangs geeigneter Fertigungslose. Verfahren zur optimalen Losgrößenbestimmung basieren dabei auf der Analyse der gegenläufigen Lagerhaltungskosten und Auftragswechselkosten (Rüstkosten). Durch die

⁵⁰ Vgl. FANDEL et al. (2009), S. 134-136.

⁵¹ Vgl. im Folgenden FANDEL et al. (2009), S. 137-142.

sich anschließende Termin- und Kapazitätsplanung nimmt man die zeitliche Abstimmung der Fertigungslose innerhalb eines vorgegebenen Spielraumes vor. Unter Verwendung von Methoden der Netzplantechnik können in der Durchlaufterminierung unter Berücksichtigung der technologischen Arbeitsgangfolge früheste und späteste Zeitpunkte für die Durchführung von Arbeitsvorgängen ermittelt werden. An die Durchlaufterminierung schließt sich die Kapazitätsterminierung an. Diese beginnt mit der Belastungsrechnung, bei der ein kapazitätsbezogener Terminplan mit Bezug zu den zu beanspruchenden Anlagen zu erstellen ist. Dem aus der Durchlaufterminierung resultierenden Kapazitätsbedarf (Belastungsprofil) stellt man das Kapazitätsangebot (Kapazitätsprofil) gegenüber. Bei Abweichungen kann eine Abstimmung mittels Kapazitätsanpassung (Anpassung der Arbeitskräfte oder Betriebsmittel), Belastungsanpassung (Vergabe/Annahme von Fremdaufträgen) oder Belastungsabgleich (zeitlicher oder technologischer Ausgleich) erfolgen. Nach durchgeführter Termin- und Kapazitätsplanung werden die Aufträge auf den Arbeitssystemen eingeplant. Verfügbarkeitsprüfungen dienen der Feststellung der Nutzbarkeit kritischer, arbeitsgangbezogener Ressourcen. Zur Vermeidung von Störungen in den Fertigungsabläufen ist eine ständige Auftrags- und Maschinenüberwachung erforderlich.⁵² Ein anderer Planungsaspekt ist die kurzfristige Transportplanung. Dabei werden mittelfristige Transportströme auf Unternehmensebene weiter detailliert. Durch die zeitliche und mengenmäßige Zusammenlegung von Transportflüssen können Kosten eingespart werden. Ein beliebtes Instrument zur Optimierung der Transportplanung ist das Vendor Managed Inventory, bei dem die Bestands- und Dispositionsverantwortung auf den Lieferanten übertragen wird.⁵³

2.2.2 Integrierte Planung

Die integrierte Planung stellt eine spezielle Form der Simultanplanung dar. Simultane Planungsansätze sind dadurch gekennzeichnet, dass gleichzeitig alle Entscheidungsvariablen eines Planungsbereiches zu optimieren sind. Innerhalb dieses Bereiches verzichtet man auf eine weitergehende Dekomposition. Vorteil eines Simultanplanungsmodells ist, dass alle Interdependenzen zwischen den Entscheidungsvariablen in expliziter Form berücksichtigt werden. Da die vollständige Erfassung sämtlicher planungsrelevanter Aspekte von Unternehmen oder sogar Unternehmensnetzwerken einem theoretischen Ideal entspricht, wären zugehörige

⁵² Vgl. ARNOLD et al. (2008), S. 323-333; VAHRENKAMP (2008), S. 110-213; FANDEL et al. (2011), S. 95-108; GÜNTHER/TEMPELMEIER (2012), S. 145-265.

⁵³ Vgl. ARNOLD et al. (2008), S. 271.

Ansätze durch einen sehr hohen Komplexitätsgrad gekennzeichnet, der zur Unlösbarkeit führen würde.⁵⁴ Im Rahmen einer integrierten Planung betrachtete simultane Partialplanungsmodelle beinhalten eine begrenzte Teilplanung, die der Ermittlung bereichsspezifischer „optimaler“ Lösungen dient. Sie sind grundsätzlich durch eine unvollständige Erfassung aller entscheidungsrelevanten Funktionsbereiche gekennzeichnet.⁵⁵

Die für die Anwendung von Optimierungstechniken erforderlichen Hard- und Softwaresysteme wurden in den letzten Jahren ständig verbessert. Während quantitative Optimierungsmodelle lange Zeit als nicht praktikabel eingestuft wurden, ist mit dem gegenwärtig eingetretenen technischen Fortschritt und den damit einhergehenden Rechenzeitverkürzungen eine zunehmende Verwendung entsprechender Ansätze zu verzeichnen. Bei den in der Praxis weit verbreiteten Advanced Planning Systemen handelt es sich aufgrund des mangelnden Dekompositionsverzichts jedoch um sehr begrenzte Partialplanungsmodelle. Die Planungskomplexität wird dadurch reduziert, dass das Gesamtproblem in hierarchisch strukturierte Teilprobleme zerlegt wird, deren Planung weitgehend unabhängig voneinander ausführbar ist. Zwischen den Planungsebenen erfolgt eine einseitige Abstimmung. Obwohl für die Partialmodelle exakte Lösungsverfahren genutzt werden, ist in der hierarchischen Planung aufgrund getroffener Annahmen bezüglich Problemerkennung, Aggregation und Koordination keine zufriedenstellende Gesamtlösung ermittelbar.⁵⁶ Ausgehend von der beschriebenen technischen Entwicklung wurden in der Literatur zunehmend Bestrebungen deutlich, die auf die Vermeidung von Nachteilen der hierarchischen Planungsphilosophie und somit auf eine Erhöhung der Komplexität und Planungsgenauigkeit entsprechender Modelle abzielen. Die gemeinsame Betrachtung von Aufgaben aufeinanderfolgender zeitlicher Planungsebenen ist dabei geeignet, bestehende Interdependenzen im Rahmen einer integrierten Planung besser zu erfassen und führt somit, verglichen mit der hierarchischen Planung, zu einer Erhöhung der Lösungsgüte.

In den Fokus aktueller Forschung treten dabei Beziehungen zwischen der mittel- und kurzfristigen Planungsebene. In Abkehr von streng hierarchisch aufgebauten Planungsansätzen, die zunächst durch eine netzwerkübergreifende Optimierung von Materialflüssen zwischen den SC-Standorten die Produktions-, Lagerungs- und Distributionsmengen bestimmen, und basierend darauf eine kurzfristige unternehmensbezogene Optimierung der Produktionsplanung

⁵⁴ Vgl. BRETZKE (1980), S. 131-133.

⁵⁵ Vgl. CORSTEN/GÖSSINGER (2008), S. 175 f.; BUZACOTT et al. (2010), S. 17.

⁵⁶ Vgl. STEVEN/KRÜGER (2004), S. 186 f.; FANDEL et al. (2009), S. 146 f.

und -terminierung sowie der Transportplanung vornehmen, entwickelt STEINRÜCKE (2011a, 2011b) integrierte zeitkontinuierliche Ansätze zur Materialfluss-, Distributions- und Terminplanung in einer globalen Aluminium Supply Chain. Unter Berücksichtigung von Bonuszahlungen wird das Ziel einer Gesamtkostenminimierung verfolgt. Die zugrunde gelegte reale Problemstellung verlangt dabei nach einer Herangehensweise, die stufenübergreifend die Mengenaufteilungs- und die Terminplanung miteinander verknüpft und darüber hinaus trotz eines mittelfristigen Betrachtungshorizontes eine netzwerkweite Feinterminierung aller Produktionen und Materialflüsse ermöglicht.

In vorliegender Arbeit werden Interdependenzen zwischen lang- und mittelfristiger Planung mittels einer simultanen Optimierung umfassend berücksichtigt.⁵⁷ Im Gegensatz dazu dominieren in Literatur und Praxis hierarchische Konzepte. Dort werden zunächst langfristige Entscheidungen über Standorte und/oder Kapazitäten getroffen, die auf zeitlich hoch aggregierten Planungsdaten basieren und somit keine brauchbaren Informationen über die zwischen den Standorten zu realisierenden Materialflüsse liefern. Anschließend erst werden die Materialflüsse unter Berücksichtigung einer gegebenen Standortstruktur in der mittelfristigen Planung optimiert. Diese Vorgehensweise führt jedoch zu einer Verzerrung der Ergebnisse, da sämtliche Einflüsse mittelfristiger Aspekte (z.B. Realisierbarkeit der Materialflüsse resultierend aus Zuliefererkapazitäten) auf die Struktur der Supply Chain vernachlässigt werden. Als einige der ersten Autoren beschreiben GOETSCHALCKX et al. (2002) die Erforderlichkeit einer Integration lang- und mittelfristiger Planungsinhalte zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit internationaler Unternehmensnetzwerke. Sie schätzen realisierbare Einsparungen durch die Anwendung integrierter Planungsmodelle auf fünf bis zehn Prozent der Gesamtkosten. Auch MELO et al. (2009) betonen die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen beiden Zeitebenen. Die zuvor beschriebene Forschungslücke soll durch das im vierten Kapitel entwickelte integrierte Entscheidungsmodell geschlossen werden.

⁵⁷ Die in dieser Arbeit betrachteten Interdependenzen werden in Abb. 4.3 dargestellt und in Abschnitt 4.2.1 ausführlich beschrieben.

Integrierte Netzwerk- und Liquiditätsplanung von Supply
Chains

Albrecht, W.

2014, LI, 271 S. 27 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-06800-4