

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation

Das unternehmerische Umfeld ist in den vergangenen Jahren zunehmend durch ökonomische, politische und ökologische Unsicherheiten gekennzeichnet [SIMANGUNSONG ET AL. 2012]. Beispiele hierfür sind die konjunkturellen Schwankungen in den „Emerging Markets“ wie China, Russland oder Brasilien, politische Umbrüche wie der „Brexit“ sowie die Auswirkungen des Klimawandels [ZEIT ONLINE 2016; BOYSEN-HOGREFE ET AL. 2016; UMWELTBUNDESAMT 2013]. Gleichzeitig werden durch die Digitalisierung, den hohen Konkurrenzdruck in der globalisierten Welt und steigende Konsumentenforderungen die Lebenszyklen von Technologien und Produkten immer kürzer [STEEGMÜLLER UND ZÜRN 2014, S. 103; DEDIU 2013; QUICK UND RENNER 2010, S. 355]. Dies setzt Unternehmen, gerade in den westlichen Hochlohnländern, unter einen hohen Innovationsdruck [ROTH 2016, S. 13]: Neue Produkte, die einen Innovationsvorsprung gegenüber der Konkurrenz aufweisen, müssen in immer kürzeren Abständen entwickelt und auf den Markt gebracht werden. Existierende, erfolgreiche Produkte müssen teils radikalen Veränderungen unterzogen werden, um den Anforderungen der digitalisierten Welt gerecht zu werden. Insbesondere „radikale“ Produktinnovationen stellen dabei große Herausforderungen für die Unternehmensnetzwerke dar, da ihre Absätze schwer prognostizierbar sind, oftmals neue Lieferantenbeziehungen bestehen und ebenso häufig neue Wege in der Distribution bestritten werden müssen [CHRISTENSEN 2011; GARCIA UND CALANTONE 2002]. Sowohl der zeitliche Verlauf des Anlaufs als auch die absoluten Zahlen sind schwer vorhersehbar. Maßgebliche Einflussfaktoren für den Verlauf des Markterfolgs sind dabei Technologieentwicklungen, politische Rahmenbedingungen sowie die Kostenentwicklung der Hauptkomponenten.

Aus wissenschaftlicher Sicht ist das Management von Innovationen insbesondere in der betriebswirtschaftlichen Forschung etabliert [HAUSCHILDT UND SALOMO 2011, S. V]. In den Werken zum Thema Innovationsmanagement wird jedoch auch deutlich, dass das Management von Innovationen ein breites Spektrum, sowohl von Unternehmensfunktionen als auch wissenschaftlichen Disziplinen, betrifft. So ist es, insbesondere vor dem Hintergrund der skizzierten Ausgangssituation des unternehmerischen Umfelds, nicht verwunderlich, dass das Management von Innovationen auch aus dem Blickwinkel des Supply Chain Management (SCM) und der Logistik verstärkten Zugang in die wissenschaftliche Forschung findet [QUICK UND RENNER 2010; PFOHL 2007].

Die Unsicherheiten und vielschichtigen Risiken führen in Verbindung mit strategischen Fehlentscheidungen dazu, dass viele Produkt- und Dienstleistungsneuheiten nach der Markteinführung nicht lange erfolgreich bestehen können [DELL'ERA ET AL. 2013, S. 133]. Für Hersteller innovativer Produkte gilt es, die zum Markteintritt geringen Stückzahlen wirtschaftlich her-

zustellen und gleichzeitig Strukturen zu schaffen, die flexibel an höhere Marktvolumina anpassbar sind. Die Unternehmen müssen bei der Einführung innovativer Produkte nicht nur eine hohe Flexibilität innerhalb der Produktions- und Logistiksysteme sicherstellen, sondern vielmehr die Wandlungsfähigkeit der Systeme, im Sinne einer maximalen Anpassungsfähigkeit an die Veränderungen, anstreben [BAUERNHANSL 2014]. So sollte mit der Entwicklung einer Innovation eine, zumindest teilweise, Neugestaltung der Wertschöpfungsstruktur und Liefernetzwerke einhergehen. Ein Beispiel hierfür ist die Elektromobilität, die es der Automobilindustrie ermöglicht, „die in jahrzehntelanger Tradition entwickelte Weise des Automobilbaus neu zu durchdenken und etablierte Entwicklungs- und Produktionsstrukturen neu zu gestalten“ [KAMPKER 2014, S. 30].

Den Herstellern bietet sich die Chance, durch frühzeitiges Vordenken und Validieren von Prozessen und Konzepten ein neues, laufendes System individuell für den Erfolg der Innovation auszulegen. Das SCM wird dabei jedoch bislang eher als unterstützende Randdisziplin angesehen, der beim Anlauf innovativer Produkte nicht die höchste Beachtung geschenkt wird. Dennoch liegen in den Aufgaben des SCM, nämlich der Gestaltung, Planung und Steuerung der Wertschöpfungsnetzwerke [KUHN UND HELLINGRATH 2002, S. 126], erhebliche Potenziale für die Sicherstellung des wirtschaftlichen Erfolgs und für die Befähigung des Unternehmens zur Partizipation am Markthochlauf. Insbesondere liegt es in den frühen Lebenszyklusphasen der Produktinnovation in der Verantwortung des SCM, die richtige Strategie für die Supply Chain zu wählen und die logistischen Strukturen und Prozesse entsprechend den strategischen Vorgaben zu gestalten. Die Strategien und Strukturen sollten dabei auf die durch die Produktlebenszyklusphase sowie die Produktionsstückzahlen bedingten Anforderungen abgestimmt sein, damit die Wettbewerbsfähigkeit der Supply Chain und der Produkte gewährleistet ist.

Insbesondere die Beobachtung der Lebenszyklusentwicklung der Innovation ist dabei von großer Bedeutung, um die Supply Chain an die sich verändernden Anforderungen anzupassen [PARLINGS UND KLINGEBIEL 2016]. Verschiedenste Lebenszyklusmodelle wurden in den vergangenen Jahrzehnten entwickelt, um die Entwicklung von Innovationen zu beschreiben und vorherzusagen [CORSTEN ET AL. 2006, S. 337–358]. Den Modellen kommt im Innovationsmanagement eine besondere Bedeutung zu, z. B. zur Bestimmung der geeigneten Marketingstrategie in der jeweiligen Entwicklungsstufe der Innovation [SEIFERT ET AL. 2016; LOCKREY 2015; DOOLE UND LOWE 2005, S. 50–60]. Auch im Kontext des SCM existieren erste Ansätze, die die Lebenszyklusentwicklung von Produkten berücksichtigen [VONDEREMBSE ET AL. 2006]. Besonders herausfordernd sind aus der Perspektive des SCM dabei die frühen Phasen des Lebenszyklus von Innovationen: Die Produktions- und Logistikprozesse laufen in dieser Zeit noch nicht stabil aufgrund der Neuartigkeit des Produktes und der vielen Unsicherheiten in Bezug auf die Marktentwicklung. Da sich die Anforderungen an das SCM in den verschiedenen Lebenszyklusphasen von Innovationen stark unterscheiden, sind die Strategien und Strukturen jeweils proaktiv anzupassen.

1.2 Problemstellung

Die Beschreibung der Ausgangssituation hat verdeutlicht, dass Produktinnovationen besondere Herausforderungen an das SCM stellen. Das SCM hat durch die Wahl der richtigen Supply-Chain-Strategien und der Bereitstellung der richtigen logistischen Strukturen einen entscheidenden Beitrag zum wirtschaftlichen Erfolg der Innovationen, gerade in frühen Lebenszyklusphasen, zu leisten. Die richtige Supply-Chain-Strategie und deren Umsetzung in entsprechenden logistischen Strukturen ist dabei als wesentlicher Bestandteil des Erfolgsbeitrags der Logistik zum „early market survival“¹ von Innovationen anzusehen. Innerhalb des SCM sind diese Herausforderungen zum einen im Bereich der Gewährleistung des „Strategie-Fit“ als Ausdruck der Wahl einer auf die Unternehmens-, Wettbewerbs- und Produktstrategie angepassten Supply-Chain-Strategie anzusiedeln. Zum anderen ist der Bereich des Supply Chain Design als der Aufgabenbereich des SCM, der sich mit der Gestaltung der Logistiksysteme auseinandersetzt, betroffen.

Im Fokus der Arbeit steht der Umgang mit Produktinnovationen - insbesondere in frühen Lebenszyklusphasen - aus Sicht des SCM, um einen Beitrag zur Verbesserung der Erfolgsaussichten von Innovationen zu schaffen. Um der hohen Dynamik im Kontext von Produktinnovationen in frühen Lebenszyklusphasen zu begegnen, müssen die Strukturen und Prozesse der Supply Chain schnell an die Veränderungen angepasst werden. Voraussetzung dafür ist, dass der Bedarf zur Veränderung frühzeitig erkannt wird, um die notwendigen Anpassungen rechtzeitig zu vollziehen. In diesem Zusammenhang liegt dieser Arbeit die Hypothese zugrunde, dass die Lebenszyklusphasen der Produktinnovationen den entscheidenden strukturellen Rahmen für sich verändernde Anforderungen bilden. So sollten Logistikkonzepte auf die durch die Produktlebenszyklusphase sowie die Produktionsstückzahlen bedingten Anforderungen abgestimmt sein, damit die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens und seiner Produkte gewährleistet ist [CHOPRA UND MEINDL 2010, S. 43].

Im Gegensatz zu den klassischen Methoden und Ansätzen und der in den Unternehmen vorherrschenden Praxis bei der Gestaltung von Supply Chains, bei denen der Handlungsbedarf ex-post in unregelmäßigen Abständen durch Änderungen in äußeren Bedingungen festgestellt wird, muss im Kontext innovativer Produkte aufgrund der dynamischen und schwer prognostizierbaren Entwicklung eine kontinuierliche Überwachung sowohl von die Lebenszyklusentwicklung der Innovation repräsentierenden Indikatoren als auch von Kenngrößen zur Messung der Effizienz und Effektivität des Wertschöpfungsnetzwerks erfolgen, um den Anpassungsbedarf in einem stark volatilen Umfeld rechtzeitig zu erkennen. Diese ständige Planungsbereitschaft [KLINGEBIEL ET AL. 2012] ist eine notwendige Voraussetzung für die rechtzeitige Anpassung der Supply-Chain-Struktur und der Prozesse an die sich rasant verändernden Anforderungen im Lebenszyklus einer Innovation. Die Anpassungen sind not-

¹ DELL'ERA ET AL. definieren early market survival als "the ability of a new product or service to survive the introduction stage of its life cycle and not being withdrawn from the market before its sales can eventually enter the steady growth phase" DELL'ERA ET AL. 2013, S. 119.

wendig, um die Effizienz des Wertschöpfungsnetzwerks sicherzustellen und damit einen Beitrag zum „early market survival“ der Innovation in einem sich schnell ändernden Umfeld (z. B. Marktanlauf, instabile Liefernetzwerke) zu gewährleisten. Sie ist durch ein umfassendes Monitoring sicherzustellen.

Die generelle Problemstellung liegt demzufolge darin, die aus Sicht des SCM relevanten Phasenübergänge im Lebenszyklus rechtzeitig zu erkennen und in der Folge die notwendigen Maßnahmen zur strategischen Ausrichtung der Supply Chain, zur Definition der Ziele und zur Anpassung der Strukturen und Prozesse zu treffen.

Aus dieser Problemstellung lässt sich folgende forschungsleitende Fragestellung für diese Arbeit ableiten:

Wie lassen sich Hersteller radikaler Produktinnovationen darin unterstützen, durch die frühzeitige Anpassung der Supply-Chain-Strategie und deren entsprechende Umsetzung in der Gestaltung der Supply Chain einen Erfolgsbeitrag des SCM in frühen Lebenszyklusphasen von Innovationen zu erzielen?

Obwohl, wie im weiteren Verlauf der Arbeit noch dargestellt wird, der Umgang mit Innovationen im SCM in der Wissenschaft bereits diskutiert wird, existiert bislang kein Ansatz, der eine ganzheitliche Betrachtung sowohl der Anpassung der Supply-Chain-Strategie in frühen Lebenszyklusphasen als auch der Gestaltungsaufgaben behandelt, um damit den Markterfolg der Innovationen in diesem frühen Stadium zu unterstützen. Bisherige Ansätze im Bereich des strategischen SCM für Produktinnovationen legen den Fokus auf die statische Ableitung der richtigen Strategie und Konfiguration der Supply Chain aufgrund einer „Snapshot“-Klassifizierung von Produkt- und Marktcharakteristika [PARLINGS UND KLINGEBIEL 2012]. Die bisherigen Ausführungen haben jedoch deutlich gemacht, dass, in Zeiten kürzerer Technologiezyklen und radikalerer Innovationen, Supply Chains befähigt werden müssen, Marktreaktionen in Hinblick auf Produktinnovationen aktiv und reaktionsschnell zu bewerkstelligen. So können durch eine dynamische, schrittweise Anpassung der Supply-Chain-Strategien und der entsprechenden Gestaltung der Strukturen und Prozesse an die Entwicklung der Innovation weitreichendere Wettbewerbsvorteile erzielt werden.

1.3 Zielsetzung

Als Antwort auf die Fragestellungen im Kontext des SCM in frühen Lebenszyklusphasen von radikalen Produktinnovationen wird ein neuartiger, ganzheitlicher Lösungsansatz benötigt. Um den Anforderungen innovativer Produkte gerecht zu werden, müssen im strategischen SCM zwei zentrale Elemente verankert werden: eine permanente Planungsbereitschaft im Sinne eines rechtzeitigen Erkennens des Planungsanstoßes und des daraus resultierenden Anpassungsbedarfs und eine sich daran anschließende Entscheidungsunterstützung bei der Auswahl der richtigen Supply-Chain-Strategie in Bezug auf die Produktcharakteristika und die Lebenszyklusphase, die daraus resultierende Anpassung der Ziele für die Leistungs- und Kostenkennzahlen der Supply Chain sowie der Anstoß von Gestaltungsmaßnahmen zur Anpassung der Supply-Chain-Struktur und -Prozesse, um die Zielerreichung sicherzustellen. Zur Durchführung dieser Schritte ist ein methodisches Vorgehen notwendig, da die Aufgabe aufgrund ihrer Komplexität und der großen Auswirkungen nicht durch eine intuitive Entscheidungsfindung gelöst werden kann. Zur Lösung der Problemstellung ist eine geeignete Vorgehensmethodik zu entwickeln.

Ziel dieser Arbeit ist es, eine auf die spezifischen Herausforderungen radikaler Produktinnovationen ausgerichtete Vorgehensmethodik zur strategischen Anpassung von Supply Chains in frühen Lebenszyklusphasen zu entwickeln. Kern dieser Methodik ist ein indikatorbasiertes Monitorings-System zur Früherkennung des Anpassungsbedarfs und zur Ableitung der richtigen Supply-Chain-Strategie und Zielkorridore für die Leistungs- und Kostenziele.

Auf Basis dieser Zielsetzung lassen sich die folgenden Forschungsfragen ableiten:

- **Forschungsfrage 1:** Wodurch sind radikale Produktinnovationen und die Innovationslebenszyklen, denen sie unterliegen, gekennzeichnet und was sind die aus den Charakteristika abzuleitenden Anforderungen an die Supply Chains in Strategie und Struktur?
- **Forschungsfrage 2:** Wie lassen sich die Lebenszyklen radikaler Produktinnovationen aus Sicht des SCM als Basis für eine indikatorbasierte Früherkennung des Anpassungsbedarfs beschreiben und nutzen?
- **Forschungsfrage 3:** Wie lässt sich auf Basis einer Früherkennung des Anpassungsbedarfs ein geeigneter Planungsansatz zur Anpassung der Supply-Chain-Strategien und deren Umsetzung in Zielvorgaben für die Supply Chain entwickeln?

1.4 Aufbau der Arbeit

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wird die Arbeit wie folgt gegliedert: Nach der Einführung in das Thema in diesem Kapitel wird das in dieser Arbeit behandelte Problemfeld in Kapitel 2 grundlegend beschrieben und geeignet eingegrenzt. Hierzu widmet sich Abschnitt 2.1 den Grundlagen des strategischen SCMs. Dabei werden die zentralen Begriffe des strategic fit und des Supply Chain Design abgegrenzt und die entsprechenden Aufgaben und Zieldimensionen vorgestellt. Zudem erfolgt eine Einführung in die Thematik der Wandlungsfähigkeit von Supply Chains. In Abschnitt 2.2 werden die Grundlagen im Bereich des SCM in Bezug auf Innovationen erarbeitet und die Problemstellung in die entsprechenden Forschungsgebiete eingeordnet. Basierend auf den Grundlagen werden die Anforderungen an den Lösungsansatz in Abschnitt 2.3 abgeleitet.

In Kapitel 3 wird der Forschungsstand in den für die Problemstellung relevanten Forschungsgebieten untersucht. Zunächst wird der Stand der Wissenschaft auf dem Gebiet der Planungsmethoden und Vorgehensmodelle im Kontext der Gestaltung von Supply Chains beleuchtet. In Abschnitt 3.2 wird der Stand der Forschung in Hinblick auf die Bestimmung des Lebenszyklusverlaufs und der Identifikation von Phasenübergängen im Lebenszyklus von Innovationen untersucht. Der sich anschließende Abschnitt widmet sich der Erarbeitung des Forschungsstandes auf dem Gebiet der Wahl der richtigen Supply-Chain-Strategie in Unternehmensnetzwerken, um daraus Erkenntnisse für die Wahl der richtigen Strategien bei Innovationen zu erlangen. Abschnitt 3.4 widmet sich den Methoden zum Performance Measurement bzw. zur Messung der Zielerreichung im SCM. Diese stellen das Bindeglied zwischen den strategischen Vorgaben und der Operationalisierung in Leistungs- und Kostenzielen für die Supply Chain dar.

Im vierten Kapitel erfolgt die Entwicklung des konzeptionellen Rahmens für den Lösungsansatz. In Abschnitt 4.1 erfolgt die Abgrenzung des Lösungsansatzes hinsichtlich der Anforderungen und Aufgaben zur Lösung der Problemstellung und die Entwicklung der Vorgehensmethodik. Im zweiten Abschnitt des Kapitels erfolgt die Bewertung des Forschungsstandes in Bezug zu den Lösungsbausteinen der Vorgehensmethodik. Als Ergebnis werden spezifische Anforderungen zur Entwicklung der einzelnen Lösungsbausteine der Vorgehensmethodik abgeleitet.

In Kapitel 5, dem Hauptteil dieser Arbeit, werden die einzelnen Lösungsbausteine zur Gestaltung von Supply Chains in frühen Lebenszyklusphasen innovativer Produkte entwickelt und vorgestellt. In Kapitel 1 wird der Einsatz des entwickelten Lösungsansatzes anhand einer Fallstudie demonstriert und validiert. Die Arbeit schließt mit einer Zusammenfassung der Ergebnisse und einem Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf in Kapitel 1. Der Aufbau der Arbeit ist zusammenfassend als Übersichtsgrafik in Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1: Aufbau der Arbeit