

Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb
Universität Stuttgart

15812 N/1

Name der Forschungsstelle

AiF-Vorhaben-Nr.

01.10.2008 bis 31.03.2010

Bewilligungszeitraum

Abschlussbericht

zu dem aus Haushaltsmitteln des BMWi über die



geförderten Forschungsvorhaben

Forschungsthema:

Netzwerkstabilisierung in der Elektronikindustrie: Methoden zur Stabilisierung kritischer "Electronic Supply Chains" mittels Identifikation und Harmonisierung dafür ursächlicher Kunden-Lieferanten-Schnittstellen (**STABLE**)

Stuttgart, 07.06.2010

Ort, Datum

Unterschrift des Projektleiters

Dortmund, 01.06.2010

Ort, Datum

Unterschrift des Projektleiters

Themenstellung

STABLE Netzwerkstabilisierung in der Elektronikindustrie: Methoden zur Stabilisierung kritischer "Electronic Supply Chains" mittels Identifikation und Harmonisierung dafür ursächlicher Kunden-Lieferanten-Schnittstellen.

Entwicklung eines Vorgehensmodells zur Identifikation und Stabilisierung kritischer Lieferketten innerhalb von Supply Chains der Elektronikindustrie. Umsetzung und Bereitstellung der Forschungsergebnisse innerhalb eines Software-Tools.

Kurzzusammenfassung

Die zumeist global operierenden Supply Chains in der Elektronikindustrie bestehen in der Regel aus einem OEM, einem A-Lieferanten und mehreren kleinen und mittleren Zulieferunternehmen (KMU). Geprägt sind diese Netze zum einen, durch die hohe Dominanz des OEM bzw. des A-Lieferanten und zum anderen, durch den volatilen Markt der Elektronikindustrie mit starken Bedarfsschwankungen sowie kurzen Produktlebenszyklen.

Die Kombination aus diesen Umfeld-Turbulenzen und der Fokussierung einzelner Unternehmen auf immer höhere Effizienz/Produktivität, stellen in diesen Supply Chains insbesondere die KMU vor Schwierigkeiten. Hierbei ist die Beherrschung von vorhandenen bzw. auftretenden Risiken innerhalb der Supply Chains ein zentrales Thema.

Unter diesen Vorraussetzungen gewinnt das Stabilisieren von kritischen Lieferketten deutlich an Stellenwert. Risiken wie der Ausfall wichtiger Schlüssellieferanten, vermeidbare Ungenauigkeiten in der Bedarfsvorhersage oder unvorhergesehene Rohmaterialengpässe, können fatale Auswirkungen haben.

Es wurde ein Vorgehensmodell entwickelt, welches es Unternehmen erlaubt, ihre wesentlichen Risiken, in ihren Lieferketten, zu identifizieren und gezielt Maßnahmen zu entwickeln, um diese zu stabilisieren.

Dazu wurden im Rahmen von Literaturrecherchen und Expertengesprächen in Forschung und Praxis zunächst die Methoden für den Risikomanagementzyklus analysiert. Hierbei wurde eine Reduktion von über 100 Methoden in der Literatur für das Risikomanagement auf 10 Methoden erreicht. Mit Hilfe der ausgewählten Methoden sollte ein umfassendes Risikomanagement für KMU in der Elektronikindustrie entwickelt werden. Die Methoden wurden gemeinsam mit den Industriepartnern für die verschiedenen Phasen im Risikomanagementprozess eingesetzt, evaluiert und bewertet. Aus diesen Erkenntnissen und Bewertungen, konnte ein Vorgehensmodell für das Risikomanagement erstellt werden. Hierbei wurde auch für die Bewertung der Risiken und der Stabilisierungsmaßnahmen eine neuartige Methode, die Risikostabilisierungsmatrix, entwickelt und angewandt. Die Übertragbarkeit der entwickelten Methode auf andere Branchen, wurde in einem letzten Schritt überprüft und Kriterien zur einfachen Anwendung in anderen Branchen entwickelt.

Die entwickelte Vorgehensweise während des Forschungsprojektes wurde in ein VBA-basiertes Excel-Tool „Supply Chain Risk Inspector“ überführt. Das Tool kann KMU dabei unterstützen, auf einfache und schnelle Weise, ihre Lieferketten hinsichtlich unterschiedlichster Risiken zu überprüfen. Identifizierte Risiken können im nächsten Schritt, mit geeigneten Gegenmaßnahmen, stabilisiert werden.

Das Forschungsprojekt wurde mit Forschungsgeldern des BMWi durch das AiF gefördert.

Das Ziel des Forschungsvorhabens „STABLE“, kleine und mittlere Unternehmen der Elektronikbranche, bei der Identifizierung und Stabilisierung kritischer Lieferketten zu unterstützen, wurde damit erreicht.

Inhalt

Themenstellung	1
Kurzzusammenfassung	2
Inhalt	3
Abbildungsverzeichnis	5
1 Forschungsthema	7
2 Wissenschaftlich-technische und wirtschaftliche Problemstellung	8
2.1 Ausgangssituation und Problemstellung.....	8
2.2 Stand der Forschung	9
2.2.1 Identifikation kritischer Ketten.....	10
2.2.2 Stabilisierung von Kunden-Lieferanten Beziehungen	11
2.2.3 Kosten von Turbulenz / Nutzen von Stabilisierung und Verteilung zwischen Partnern	11
3 Forschungsziel / Ergebnisse / Lösungsweg	13
3.1 Forschungsziel	13
3.2 Lösungsweg und Arbeits-/ Zeitplan (Konzept zum Projektmanagement)	14
3.3 Forschungsergebnisse	15
3.3.1 Forschungsergebnisse AP1: Entwicklung von standardisierungsfähigen Methoden zur Identifikation kritischer Lieferketten	15
3.3.2 Forschungsergebnisse AP2: Definition von Planungsprozessen für kritische Kunden-Lieferanten-Schnittstellen	24
3.3.3 Forschungsergebnisse AP3: Entwicklung von Modellen zur Kosten- Nutzen-Bewertung und Verteilung.....	27
3.3.4 Forschungsergebnisse AP4: Entwicklung eines „Electronic Supply Chain“ spezifischen Demonstrators.....	30
3.3.5 Forschungsergebnisse AP5: Evaluierung von Methoden und Demonstrator bei KMU	35
3.3.6 Forschungsergebnisse AP6: Grundregeln zum Know-how-Transfer auf andere Branchen	36
3.3.7 Forschungsergebnisse AP7: Entwicklung eines Vorgehensmodells und Leitfadens	40
3.3.8 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit.....	50

4	Beabsichtigter Transfer der erzielten Forschungsergebnisse.....	51
5	Nutzen und wirtschaftliche Bedeutung des Forschungsthemas für kleine und mittlere Unternehmen der Elektronikindustrie.....	53
5.1	Nutzung der angestrebten Forschungsergebnisse.....	53
5.2	Möglicher Beitrag zur Steigerung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der KMU.....	55
6	Projektbegleitender Ausschuss / Beteiligte Industrieunternehmen und Rollenverteilung.....	56
7	Literaturverzeichnis	58
8	Zusammenfassung.....	59
9	Anhang.....	60
	Durchführende Forschungsstellen	82

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: 4 Phasen des Risikomanagements.....	10
Abbildung 2: Wirtschaftlichkeitsbedingungen von Steuerungsmaßnahmen (in Anlehnung an Riha09).....	13
Abbildung 3: Projektzeitplan.....	14
Abbildung 4: Beispiel Supply Chain Map	16
Abbildung 5: BBAP - Dimensionswürfel	17
Abbildung 6: Ishikawa-Diagramm.....	18
Abbildung 7: Tabellenvorlage Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse.....	22
Abbildung 8: Dortmunder Prozesskettenmodell (btv).....	22
Abbildung 9: Tabellenvorlage monetäre Bewertung (Molex)	23
Abbildung 10: Abfragewerte für kritische Kunden-Lieferanten-Schnittstellen	26
Abbildung 11: Bewertung der qualitativen Kosten-Nutzen Ermittlungsverfahren.....	28
Abbildung 12: Kosten-Nutzen Visualisierung	29
Abbildung 13: Reallokation der Kosten innerhalb der Supply Chain.....	29
Abbildung 14: Supply Chain Modell des betrachteten Unternehmens	31
Abbildung 15: Bedarfsentwicklung im Distributionszentrum A	32
Abbildung 16: Grafische Simulationsauswertung.....	33
Abbildung 17: Bestandsentwicklung im Distributionszentrum A.....	33
Abbildung 18: Veränderte Bestandsentwicklung im Distributionszentrum A.....	34
Abbildung 19: Evaluierung der Methoden in den Unternehmen – Auswertung.....	36
Abbildung 20: „Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „Supply Chain Mapping“	41
Abbildung 21: „ Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „BBAP“	43
Abbildung 22: „Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „Risiko-Identifikation“	44
Abbildung 23: „Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „Checkliste“	45
Abbildung 24: „ Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „FMEA“	45
Abbildung 25: „Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „Risiko-Stabilisierungsmatrix“ ..	47
Abbildung 26: „Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „Auswertung“.....	48
Abbildung 27: Supply Chain Risk Inspector - Tabellenblatt „Maßnahmenkatalog“	49
Abbildung 28: Webpage IML www.iml.fhg.de/2756.html	51
Abbildung 29: Webpage IPA www.ipa.fraunhofer.de/index.php?id=531	51
Abbildung 30: Veröffentlichung auf www.mylogistics.net vom 10.09.2009	52
Abbildung 31: Zusammensetzung Projektbegleitender Ausschuss „STABLE“	56

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Branchenschlüssel und -Auswahl.....	37
Tabelle 2: Übersicht zu evaluierender Methoden.....	38
Tabelle 3: Evaluierung der Methoden in den Unternehmen.....	39
Tabelle 4: Im Projekt adressierte Fachgebiete.....	53
Tabelle 5: Im Projekt adressierte Wirtschaftszweige.....	54

1 Forschungsthema

Langtitel:

Netzwerkstabilisierung in der Elektronikindustrie: Methoden zur Stabilisierung kritischer "Electronic Supply Chains" mittels Identifikation und Harmonisierung dafür ursächlicher Kunden-Lieferanten-Schnittstellen.

Kurztitel: STABLE – Stabilisierung elektronischer Lieferketten

Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Vermeidung bzw. Reduzierung von Lieferengpässen in Lieferketten mit Elektronikkomponenten. Die zu entwickelnden Werkzeuge und Methoden sollten dabei sowohl präventiv als auch reaktiv unter Einhaltung einer optimalen Kostenverteilung zwischen den beteiligten Unternehmen eingesetzt werden können. Es sollten kritische Ketten in Netzwerken aus Endproduktherstellern und mehrstufigen Lieferketten aus der Elektroindustrie identifiziert, analysiert und Methoden und Werkzeuge zur Visualisierung, Gestaltung und Steuerung dieser kritischen Ketten erarbeitet werden. Zudem wurden mittels Methoden der Kosten-Nutzen-Rechnung erzielte Einsparungen (Reduzierung bzw. Vermeidung von Sonderschichten oder Sondertransporten, Vermeidung von Umsatzausfällen wegen geringer Lieferfähigkeit, etc.) den notwendigen Aufwänden gegenübergestellt, um somit eine Basis für einen Nutzensausgleich zwischen den beteiligten Partnern (Kunde, Lieferant, Logistikdienstleister) zu erreichen.

2 Wissenschaftlich-technische und wirtschaftliche Problemstellung

2.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Outsourcing, Single Sourcing, Konzentration auf Kernkompetenzen, weitreichende und weltumspannende Supply Chains mit einer hohen Anzahl an Schnittstellen – dies sind nur einige der Trends, die in den letzten Jahrzehnten im Rahmen des Supply Chain Managements zu beobachten sind. Neben den Chancen, die diese Trends bieten, erhöht sich vor allem die Anzahl an Schnittstellen in Unternehmensnetzwerken. Dadurch bedingt nimmt vor allem die Zahl möglicher Schwachstellen in solchen Supply Chains zu. Durch die vielschichtige Verknüpfung von Lieferanten- und Vertragsfertigerbeziehungen entsteht ein nicht-lineares Netzwerk von Geschäftspartnern, wodurch die Abhängigkeit entlang der Wertschöpfungskette maßgeblich steigt. Die Konsequenz ist häufig eine gestiegene Anzahl an potentiellen Ausfallpunkten. Moderne Supply Chain Management-Ansätze sind in einer relativ stabilen Umwelt zwar sehr wirksam, steigern jedoch gleichzeitig die Verwundbarkeit der Supply Chains und der darin verbundenen Unternehmen gegenüber unerwarteten Risikoereignissen. Aufgrund von Risiken kann es in der Supply Chain zu unerwünschten Entwicklungen kommen, die in der Regel negativer Natur sind und als Störungen oder Ausfälle wahrgenommen werden.

Vor allem Zulieferer von Komponenten mit Elektronikbauteilen sehen sich gegenwärtig und zukünftig noch stärker mit veränderten Rahmenbedingungen konfrontiert. Geprägt sind die Netzwerke in denen diese Lieferanten agieren einerseits von den Herstellern der Endprodukte (OEM) und andererseits von global agierenden, großen Lieferanten kompletter elektronischer Module. Dabei agiert der OEM häufig als starker, alle klassischen Supply Chains dominierender Kunde. Kleinere und mittlere Lieferanten der elektronischen Basistechnologie stellt diese Situation oft vor Schwierigkeiten, mit denen sie früher nicht konfrontiert waren.

Kennzeichnend für die Elektronikindustrie, die aus den Bereichen Elektrogeräte, Computer und Halbleiter besteht, ist zum Einen eine dynamische und schwer zu prognostizierende Nachfrage, die dennoch schnell und pünktlich befriedigt werden muss. Außerdem gibt es für die Unternehmen aufgrund der nahezu homogenen Technologien wenige Möglichkeiten, sich durch Produkte zu differenzieren. Dies kann häufig nur durch einen sehr niedrigen Preis und gleichzeitig ein sehr hohes Service-Level erfolgen. Weitere Herausforderungen sind die kurzen Produktlebens-

zyklen sowie die unsicheren Wiederbeschaffungszeiten und Probleme bei der Bestandsführung, die in Extremfällen zu Lieferunfähigkeit oder aber zu extremen Lagerkosten bzw. Wertverfall der Produkte führen können.

Die zunehmende Relevanz der Thematik "Electronic Supply Chains" lässt sich an zahlreichen Branchen aufzeigen, von der Unterhaltungsbranche bis zur Automobilindustrie. Mit Zunahme der Elektronik- und Software-Anteile im Fahrzeug, welche sich von einem aktuellen Anteil von rund 22% auf 35% im Jahre 2015 der Gesamtfahrzeugeherstellkosten erhöhen werden [Auto03; Merc04], steigt auch der Anteil und somit die Bedeutung der so genannten „Electronic Supply Chains“ im Versorgungsnetz der Automobilhersteller. Eine Einflussnahme auf die Elektroniklieferanten von Seiten der Automobilhersteller bzw. deren Zulieferer ist hinsichtlich der gering verbauten Stückzahlen im Vergleich zu anderen Branchen nicht möglich. Sie stehen letztendlich im direkten Kapazitätswettbewerb mit Handy-, Computer- und Spielkonsolenherstellern und – wenn man die Supply Chain bis zum Grundstoff Glasgarn zurückverfolgt, dass für die Produktion von Leiterplatten benötigt wird – sogar mit völlig artfremden Produkten, wie z.B. Tapeten. Damit sind Elektronik Supply Chains erheblich volatiler als die Supply Chains konventioneller Produkte.

Diese beschriebene Ausgangssituation ist vor allem für kleine und mittelständische Unternehmen in diesen Netzwerken eine große Herausforderung. Ihnen fehlen derzeit intelligente Methoden und Werkzeuge zur Stabilisierung ihrer kritischen Kunden- und Lieferanten-Schnittstellen bzw. zur Identifikation, Bewertung, Steuerung und Kontrolle ihrer Risiken.

2.2 Stand der Forschung

Im Allgemeinen besteht das Risikomanagement aus verschiedenen Phasen. Allerdings herrscht in der Literatur kein allgemeiner Konsens über genaue Anzahl der Phasen. Häufig stößt man aber auf eine Unterteilung des Risikomanagementprozesses in die vier Phasen Identifikation, Bewertung, Steuerung und Überwachung (Abbildung 1). Diese Phasen bilden einen kontinuierlichen Kreislauf. Im Rahmen des Supply Chain Managements im Risiko-Kontext wird häufig der Begriff „Supply Chain Risk Management“ (SCRM) verwendet. Für das SCRM wurden in den letzten Jahren zahlreiche Methoden und Werkzeuge des Risikomanagements weiter entwickelt, um die Bedarfe und Anforderungen des unternehmensübergreifenden Risikomanagements zu befriedigen.

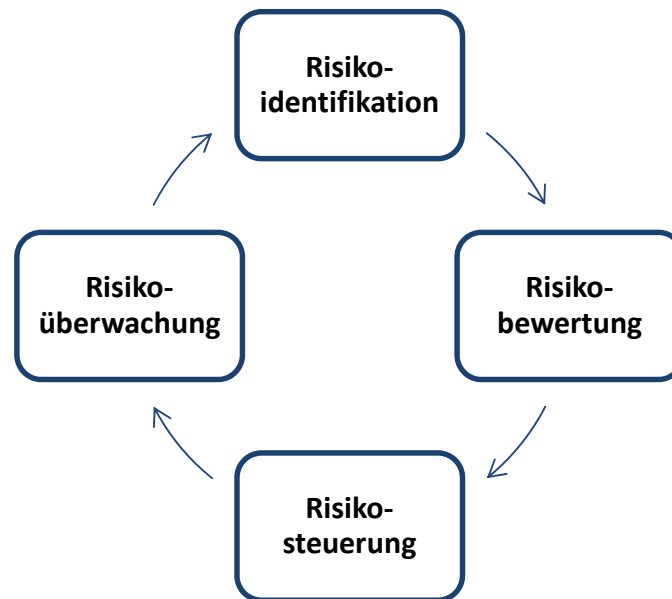


Abbildung 1: 4 Phasen des Risikomanagements

2.2.1 Identifikation kritischer Ketten

Risikoidentifikation

Die Phase der Risikoidentifikation stellt die Basis eines erfolgreichen Risikomanagements dar. Methoden wie Brainwriting, Checklisten, Risk-Map, Beanspruchungs- und Belastbarkeitsportfolio oder das Ishikawa - Diagramm ermöglichen die Identifikation kritischer Supply Chains sowie der damit verbundenen Risiken [ZiSc07].

Das Beanspruchungs- und Belastbarkeitsportfolio beispielsweise bewertet dabei zum einen die Beanspruchung als auch die Belastbarkeit von Lieferkettenabschnitten. Die Beanspruchung erfasst die vom Unternehmen nicht beeinflussbare Turbulenzcharakteristik des Umfelds. Die Belastbarkeit bildet dagegen das direkte Leistungsvermögen eines Lieferkettenabschnitts ab und ist somit die Stellgröße im Supply Chain Management. Ziel ist es, die Belastbarkeit der Beanspruchung anzupassen um Verhältnismäßigkeit zu gewährleisten.

Risikobewertung

Die identifizierten Risiken werden in einem zweiten Schritt einer Bewertung unterzogen. Ziel dabei ist es, aufzuzeigen wo Gefahrenpotentiale und Handlungsbedarfe für die beteiligten Supply Chain Partner vorliegen. Hierbei kommt häufig die Fehlermög-

lichkeits- und Einflussanalyse (FMEA), die ursprünglich im Qualitätsmanagement entwickelt wurde, zum Einsatz [ZiSc07].

Risikoüberwachung

Die Risikoüberwachung stellt zeitlich gesehen die letzte Phase des Risikomanagementprozesses dar; thematisch lässt sie sich allerdings vielmehr der Risikoidentifikation zuordnen.

Die Wirksamkeit der Maßnahmen, die zur Risikostabilisierung eingeführt wurden, wird im Rahmen der Risikoüberwachung bewertet. Darüber hinaus kommt der Beschreibung der Risikoveränderung, die durch die Fragmentierung von Supply Chains besonders rapide verläuft, eine wesentliche Bedeutung zu. Als Bindeglied zwischen der Steuerung bekannter und der Identifikation neuer Risiken ermöglicht die Risikoüberwachung die Gestaltung eines kontinuierlichen Risikomanagement-Prozesses. Diese Phase wird jedoch in der Fachliteratur häufig vernachlässigt.

2.2.2 Stabilisierung von Kunden-Lieferanten Beziehungen

Risikosteuerung

Die Risikosteuerung bildet eine weitere Phase im Supply Chain Risikomanagement. Basierend auf den Ergebnissen der Risikobewertung sollen im Rahmen der Risikosteuerung geeignete Maßnahmen abgestimmt und implementiert werden. Diese können entweder proaktiv Risiken vermeiden bzw. deren Auftretenswahrscheinlichkeit verringern oder, reaktiv das Schadensausmaß der Risikofolgen abschwächen. Zur Auswahl solcher Maßnahmen werden zumeist Bewertungsverfahren, sowie Kosten-Nutzen-Analysen als auch Machbarkeitsstudien, herangezogen.

2.2.3 Kosten von Turbulenz / Nutzen von Stabilisierung und Verteilung zwischen Partnern

Grundsätzlich entscheidet sich ein Unternehmen immer dann zur Investition, wenn diese wirtschaftlich ist. Ob eine bestimmte Investition wirtschaftlich ist, wird meist anhand einer Investitionsrechnung durch eine Abwägung aller anfallenden Kosten und Nutzen bestimmt. Die Ergebnisse einer solchen Investitionsrechnung bilden folglich die Entscheidungsgrundlage dafür, welche Investitionen umgesetzt werden [vgl. Roeh07].

Dieses geradlinige Vorgehen ist bei Investitionen, die von mehreren Unternehmen innerhalb einer Supply Chain durchgeführt werden, nicht möglich. Unternehmensübergreifende Maßnahmen können nur dann umgesetzt werden, wenn alle Beteiligten die von ihnen zu erbringende Investition für wirtschaftlich halten. Eine solche Win-Win Situation, in der alle beteiligten Unternehmen einen wirtschaftlichen Nutzen aus der Investition ziehen können, ist folglich zwingend notwendig zur erfolgreichen Umsetzung einer Investition [vgl. Suck03]. Da Kosten und Nutzen von Maßnahmen in der Regel ungleichmäßig über die verschiedenen Unternehmen einer Supply Chain verteilt sind, ist eine solche Win-Win Situation nicht von vornherein gewährleistet. Es ist somit notwendig, eine Vorgehensweise zu entwickeln, damit Win-Lose durch die gerechtere Verteilung von Kosten und Nutzen in Win-Win Situationen umgewandelt werden [vgl. Riha09].

Es gibt in der Literatur kaum Modelle, welche die Fragestellungen, wie Kompensationszahlungen zwischen Unternehmen innerhalb einer Supply Chain abgewickelt werden können, befriedigend beantworten. Dennoch muss der zu erwartende Nutzen für alle Beteiligten zufriedenstellend verteilt werden, um eine Win-Win Situation zu schaffen. Die meisten bestehenden Ansätze unterteilen das Cost-Benefit-Sharing in zwei voneinander unabhängige Schritte. Der erste Schritt umfasst die Cost-Benefit-Analysis und der zweite Schritt die Cost-Benefit-Allocation [DaRi04]. Die Cost-Benefit-Analysis in der Supply Chain dient zur Analyse der anfallenden Kosten und Nutzen, bei den Unternehmen innerhalb der Supply Chain. Die Cost-Benefit-Allocation dient zur sachgerechten Ermittlung der fairen Verteilung des Nutzens innerhalb des Netzwerks.

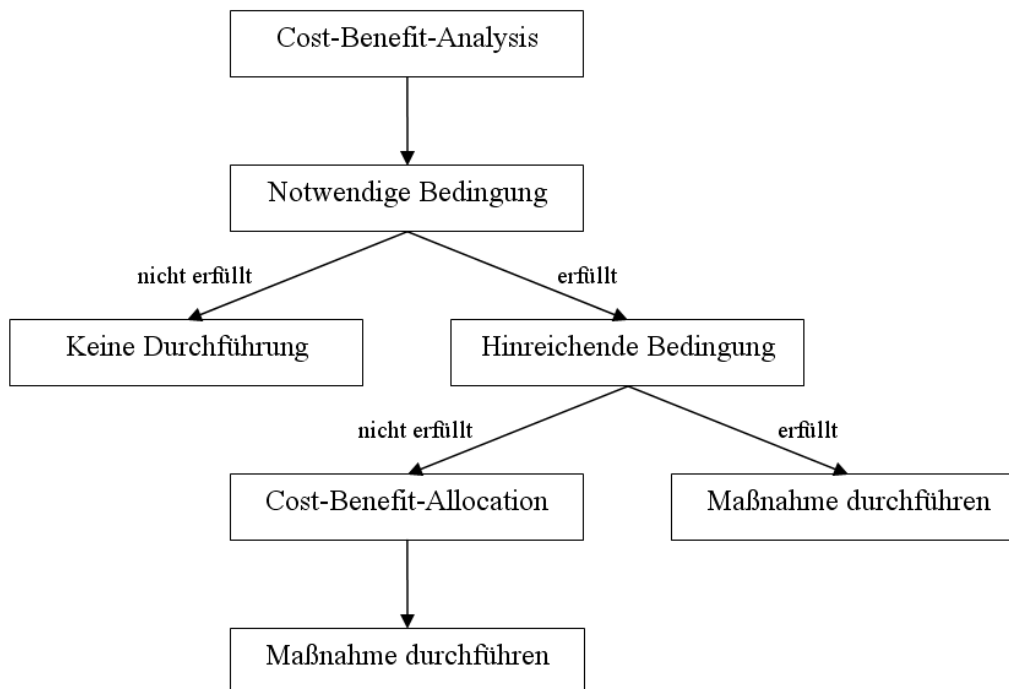


Abbildung 2: Wirtschaftlichkeitsbedingungen von Steuerungsmaßnahmen (in Anlehnung an Riha09)

Aus den genannten Gründen ist es daher für dieses Forschungsvorhaben sehr wichtig gewesen, eine praktikable Methode zur Kosten-Nutzen-Verteilung innerhalb einer Supply Chain zu entwickeln.

3 Forschungsziel / Ergebnisse / Lösungsweg

3.1 Forschungsziel

Vor dem Hintergrund branchenübergreifend konkurrierender und damit hochturbulenter „Electronic Supply Chains“ mit verschiedenen Produktlebenszyklen sollen Methoden und Werkzeuge zur Harmonisierung dieser Ketten geschaffen werden. Da kleine und mittelständische Unternehmen in diesen Ketten eine sehr wichtige Rolle einnehmen (viele Arbeitsplätze, hoher Innovationsgrad, etc.), die aktuellen Veränderungen aber eine große Herausforderung für sie darstellen, sollen die zu entwickelnden Ansätze genau diesem Unternehmenstyp elementar weiterhelfen. Zur Erreichung dieser Zielsetzung sind logistische Kernprozesse (Bestell- und Abrufverhalten, Lieferverhalten, etc.), sowie zentrale logistische Kenngrößen (Bestände, Liefererfüllung, Transportzeiten und -kosten, etc.) Untersuchungsgegenstand.

3.2 Lösungsweg und Arbeits-/ Zeitplan (Konzept zum Projektmanagement)

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden die verschiedenen Arbeitspakete in untenstehender Reihenfolge abgearbeitet, damit eine konsistente und durchgängige Methode entwickelt werden konnte.

Folgende Arbeitspakete wurden gemäß Forschungsantrag definiert und innerhalb des Forschungsvorhabens wie im nachfolgenden Zeitplan dargestellt, abgearbeitet:

AP1: Entwicklung von standardisierungsfähigen Methoden zur Identifikation kritischer Lieferketten

AP2: Definition von Planungsprozessen für kritische Kunden-Lieferanten-Schnittstellen

AP3: Entwicklung von Modellen zur Kosten-Nutzen-Bewertung und Verteilung

AP4: Entwicklung eines „Electronic Supply Chain“ spezifischen Demonstrators

AP5: Evaluierung von Methoden und Demonstrator bei KMU

AP6: Grundlagen zum Know-how-Transfer auf andere Branchen

AP7: Entwicklung eines Vorgehensmodells und Leitfadens

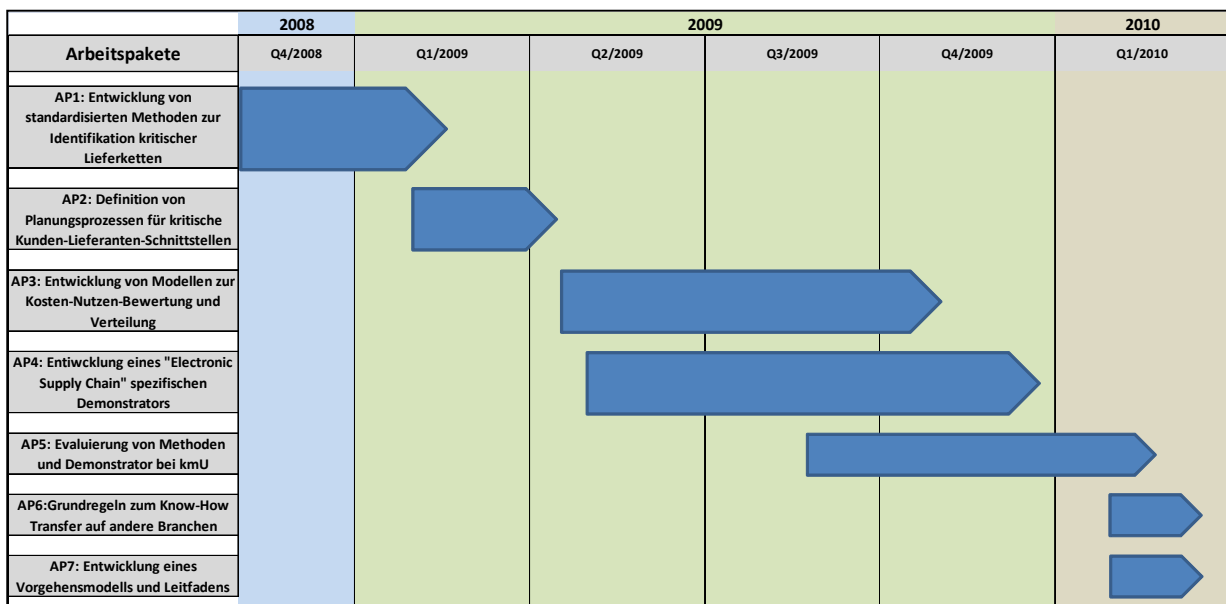


Abbildung 3: Projektzeitplan

3.3 Forschungsergebnisse

3.3.1 Forschungsergebnisse AP1: Entwicklung von standardisierungsfähigen Methoden zur Identifikation kritischer Lieferketten

Status: abgeschlossen

Angesetzter Personalaufwand: LFO: 2 Monate

IFF: 2 Monate

In AP1 wurden für die Identifikation kritischer Lieferketten mögliche Methoden evaluiert und entwickelt, die zu einer proaktiven Stabilisierung in den darauf folgenden Schritten beitragen konnten. Durch eine Literaturrecherche wurden gängige Methoden auf ihren möglichen Einsatz im Forschungsprojekt untersucht. Hierbei stellte sich heraus, dass viele der in der Literatur und in der Praxis vorzufindenden Methoden unvollständig waren. Aus diesem Grund wurden die Methoden aus der Literatur soweit angepasst und weiter entwickelt, dass diese wiederum den Anforderungen und Zielen des Forschungsprojektes entsprachen. Folgende Methoden wurden bei den jeweiligen Industriepartnern für die Identifikation evaluiert:

Supply Chain Mapping

Zentraler Vorteil des Supply Chain Mapping ist die hohe Zeit- und Ressourceneffizienz. Anhand einer Supply Chain Map erlangt der Anwender einen Überblick über die wichtigsten Partner, Prozesse und Beziehungen innerhalb der Supply Chain. Der erste Schritt zur Erstellung einer Supply Chain Map ist es, alle für die Supply Chain relevanten Lieferanten und Kunden mit ihren entsprechenden Standorten auf einer Karte einzutragen. Als nächstes werden die zwischen den Supply Chain Partnern ablaufenden Material-, Informations-, und Finanzflüsse – vergleichbar mit einer Straßenkarte – in die Karte eingetragen. Ziel ist es hierbei, analog zur Straßenkarte nur „Autobahnen“ und große „Bundesstraßen“ abzubilden (vgl. Abbildung 4). Darüber hinaus können auch weitere Informationen über die jeweiligen Standorte und Flüsse eingetragen werden. Hierzu gehören unter anderem Durchlaufzeiten, Liefer-, Termintreue, Transportzeiten, Kapazitäten, Bestände, welcher Logistikdienstleister eingesetzt wird oder auch die jeweilige Relevanz eines Zulieferproduktes für das Endprodukt. Somit ist es wichtig, sich vor der Erstellung der Supply Chain Map auf die wichtigsten Einflussgrößen, die auf der Karte eingetragen werden sollen, festzulegen. Bei der Menge der eingebrachten Informationen muss darauf geachtet werden, dass genügend Details vorhanden sind, um zu einer aussagekräftigen Supply Chain Map zu

gelangen; andererseits darf die Karte nicht zu komplex dargestellt werden, damit die Transparenz und Nachvollziehbarkeit erhalten bleiben.

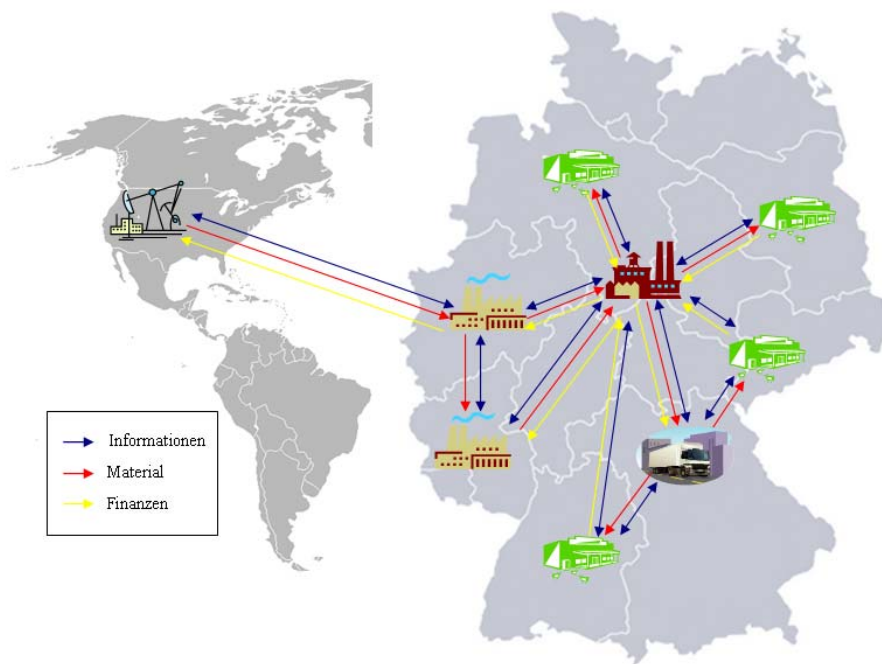


Abbildung 4: Beispiel Supply Chain Map

Beanspruchungs-, Belastbarkeits- und Aufwandportfolio

Zur Identifikation kritischer Supply Chain Abschnitte wurde basierend auf den Ergebnissen des Supply Chain Mapping zunächst ein Beanspruchungs- und Belastbarkeitsportfolio erstellt. Ziel dieser Methode ist es, jeden Supply Chain Abschnitt innerhalb eines Portfolios einzuordnen, um festzustellen, welche Abschnitte in Abhängigkeit der Beanspruchung und der Belastbarkeit gefährdet sind. Bei der Analyse einzelner Supply-Chain-Abschnitte erfolgt innerhalb der beiden Dimensionen „Beanspruchung“ und „Belastbarkeit“ basierend auf Fragen z.B. nach der Dynamik oder Robustheit der Abschnitte für jeden der genannten Faktoren eine allgemeine Punktevergabe zwischen 1 und 5, um eine Einordnung in das Portfolio vornehmen zu können. Basierend auf den Ergebnissen können dann im Weiteren die Risiken der kritischen Abschnitte identifiziert, bewertet und Maßnahmen zur Stabilisierung realisiert werden.

Ein wesentlicher Nachteil des Beanspruchungs-, und Belastungsportfolios ist, dass laufende Maßnahmen quantitativ in die Bewertung mit einfließen, diese aber nicht qualitativ bewertet werden. Das bedeutet, dass eventuell Maßnahmen mit schlech-

tem Kosten-Nutzen-Faktor eingesetzt werden, um so die Belastbarkeit einer Lieferkette zu erhöhen. Die BBP ist somit zwar sehr gut dafür geeignet, Handlungsbedarfe aufzudecken, Kostenpotenziale in Lieferketten dagegen können damit nicht identifiziert werden. Um diese Schwäche zu eliminieren, wurde daher das BBP durch die Dimension Aufwand ergänzt.

Der Aufwand ist als globale Kennzahl für derzeit erbrachte Leistungen zur Risiko- steuerung je betrachtetem Lieferkettenabschnitt anzusehen. Je höher der Zahlenwert des Aufwands desto höher ist die investierte Summe in Maßnahmen zur Risikosteue- rung mit suboptimalem Kosten-Nutzen-Faktor.

Eine besondere Herausforderung bei der Erfassung des Aufwands ist es, verborgene Optimierungspotentiale aktuell eingesetzter Maßnahmen zu identifizieren.

Zudem sollte der Aufwand, unter Berücksichtigung des zeitlichen Wirkungsbereichs der Beanspruchung, betrachtet werden. Ein Anstieg der Beanspruchung eines Lie- ferkettenabschnitts kann ein zeitlich begrenzter Einzelfall, zyklisch auftretend oder permanent sein.

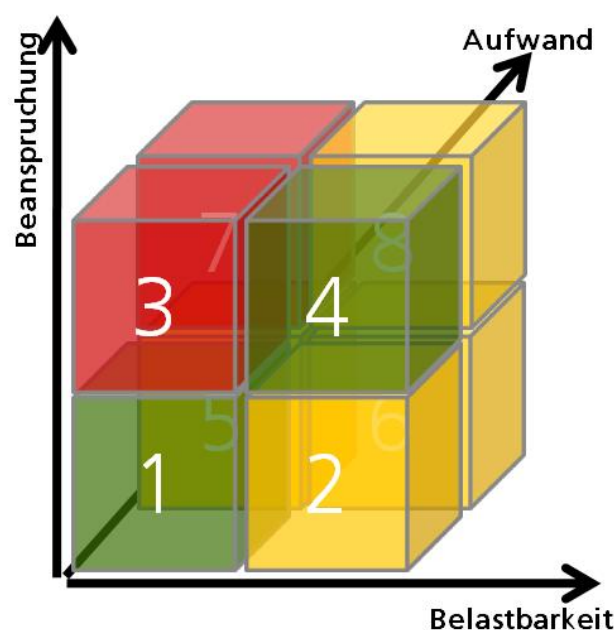


Abbildung 5: BBAP - Dimensionswürfel

Mit Hilfe des BBAP (Abbildung 5) wird es Unternehmen ermöglicht, schneller und effizienter „versteckte“ Potentiale aufzudecken. Ihre risikoreichsten Lieferkettenab- schnitte schnell zu lokalisieren, sowie schnelle, direkte Strategien aus den Normstra- tegien für eine proaktive Stabilisierung abzuleiten.

Ishikawa-Diagramm

Das Ishikawa – Diagramm (Fischgrätendiagramm) ist ein Hilfsmittel zur systematischen Ermittlung von Risiken, in Form einer Fischgräte (Abbildung 6).

Im Rahmen des Projekts wurden mögliche Risiken in Haupt- und Nebenrisiken zerlegt. Die Hauptrisiken stellten im Fall des SCRM die fünf Gruppen Qualität, Verzögerung, Ausfall, Kosten und Planung dar. Als so genannte Nebenrisiken fungierten alle Risiken, die den jeweiligen Hauptrisiken zugeordnet werden konnten. Wichtig bei dieser Methode war es, den Teilnehmern in Form eines Brainstormings genügend Zeit zu geben, um möglichst viele Risiken pro Gruppe notieren zu können.

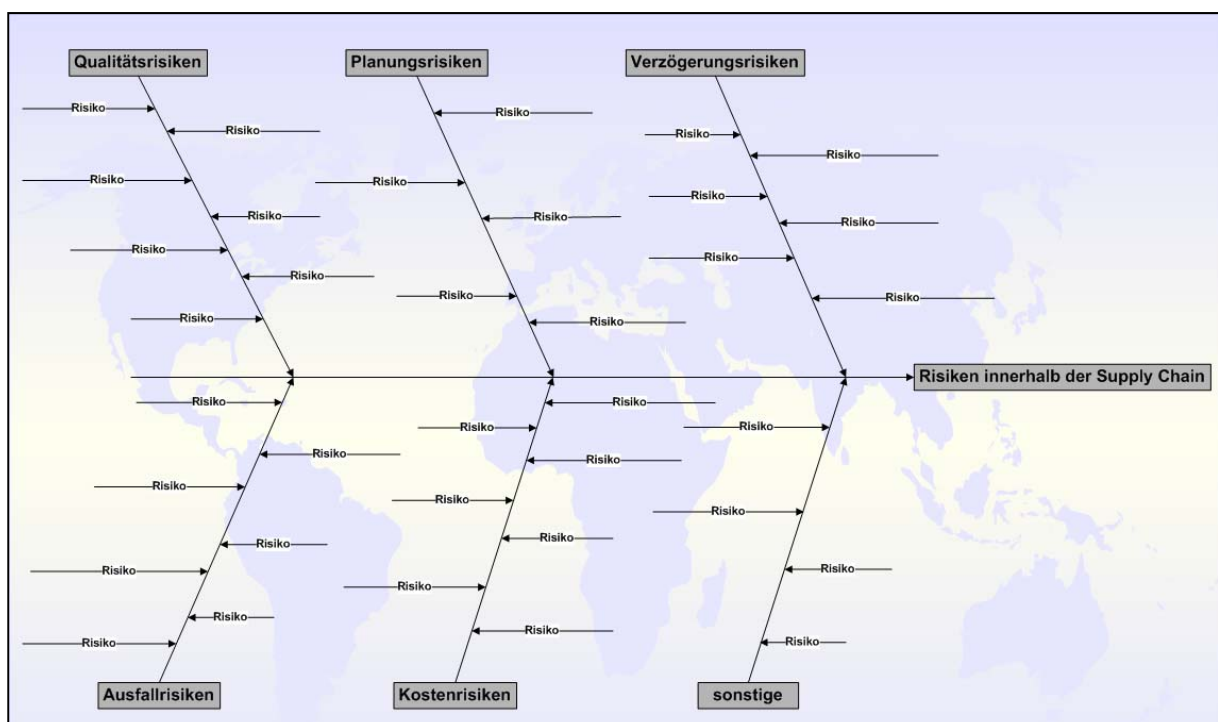


Abbildung 6: Ishikawa-Diagramm

Brainwriting-Methode

Brainwriting ist ähnlich dem Ishikawa-Diagramm eine intuitive Kreativmethode zur schriftlichen Ideenäußerung bzw. ergänzenden Ideenfindung in der Gruppe auf Basis der Kombination von Ideen (Risiken) mehrerer Teilnehmer.

Im Rahmen des Projekts wurde jedem Teilnehmer einzeln die Möglichkeit gegeben, in wenigen Minuten alle Risiken auf Karteikarten zu notieren. Diese wurden anschließend an einer Stellwand befestigt und in der Gruppe diskutiert. Im Rahmen der

Risikoidentifikation deckte diese Methode mit Abstand die meisten Risiken der entsprechenden Supply Chain auf.

Priorisierung identifizierter Risiken

Aufgrund der sehr hohen Anzahl der identifizierten Risiken bei einem Industriepartner wurde entschieden, die aus Unternehmenssicht bedeutendsten Risiken zu priorisieren. Hierfür wurden verschiedene Methoden - u.a. die Priorisierung mit Hilfe eines paarweisen Vergleichs oder aber die Priorisierung mit Hilfe einer Portfolioanalyse untersucht. Letztlich wurde entschieden, die fünf entscheidendsten Risiken aus Sicht der Teilnehmer zu notieren. Mit diesen Risiken wurde dann im weiteren Verlauf des Projekts gearbeitet.

Risikocheckliste

Die Risikocheckliste ist eine im Forschungsprojekt entwickelte Checkliste, mit der Unternehmen ihre vorhandenen Risiken identifizieren können. Insgesamt erfasst die Checkliste 5 Risikokategorien: Qualitätsrisiken, Verzögerungsrisiken, Ausfallrisiken, Kostenrisiken sowie Planungsrisiken. Beispielhaft ist im Folgenden der Aufbau für die Kategorie „Qualitätsrisiken“ veranschaulicht:

Q1) Beschädigungen des Materials bzw. der Fertigprodukte

- a) bei Ihren Lieferanten
- b) beim Transport zu Ihrem Unternehmen
- c) beim Wareneingang
- d) bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
- e) bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
- f) beim Warenausgang
- g) beim Transport zu Ihren Kunden
- h) bei der Rückführung

Q2) Ungenügende Qualitätskontrollen

- a) bei Ihren Lieferanten
- b) beim Wareneingang
- c) bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
- d) bei Ihren Fremdbearbeitern

Q3) Änderung der Produktspezifikationen (ohne Absprache)

- a) bei Ihren Lieferanten
- b) bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
- c) bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter

d) bei Ihren Kunden

Q4) Produktionsfehler (z.B. Maschinen-/Werkzeugstörung, unsachgemäße Bedienung etc.)

a) bei Ihren Lieferanten

b) bei der Produktion in Ihrem Unternehmen

c) bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter

Q5) Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen (z.B. trockenes, feuchtes, kaltes oder warmes Klima)

a) bei Ihren Lieferanten

b) beim Transport zu Ihrem Unternehmen

c) beim Wareneingang

d) bei der Produktion in Ihrem Unternehmen

e) bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter

f) beim Warenausgang

g) beim Transport zu Ihren Kunden

h) bei der Rückführung

Mittels der Risikocheckliste ist es möglich, in KMU mögliche Risiken zu identifizieren, die die KMU bisher nicht beachtet hatten und auf die sie nur durch die Checkliste aufmerksam wurden.

Abschließend kann man sagen, dass sich von den validierten Methoden folgende Reihenfolge als die effektivste mit Blick auf die Anzahl und Qualität der identifizierten Risiken herausgestellt hat:

Zunächst ist es sinnvoll, ein Supply Chain Mapping durchzuführen, um einen Überblick über die Informations-, Geld- und Materialflüsse innerhalb der betrachteten Supply Chain zu erhalten. Wichtig ist, dass die Detailtiefe des Supply Chain Mapping nicht zu hoch ist, da dies keinen entscheidenden Mehrwert für das weitere Vorgehen liefert. Im Anschluss daran, sollte das Beanspruchungs-, Belastbarkeits- und Aufwandsportfolio durchgeführt werden. Dieses erlaubt es, nur die kritischen Abschnitte innerhalb der Supply Chain weiter zu betrachten, um so die Risiken zu identifizieren, die sich entscheidend auf die Unternehmens- und Supply Chain-Leistung auswirken.

Zur Identifikation der Risiken in den zu betrachtenden Supply Chain Abschnitten sollte zunächst die Brainwriting-Methode durchgeführt werden. Während des Workshops bei einem Industriepartner erwies sich diese Kreativmethode als überaus effektiv und gewinnbringend. Sie deckte mit Abstand die meisten Risiken auf. Abschließend ist es

sinnvoll, mit Hilfe der Risikocheckliste weitere Risiken zu identifizieren, die durch die Brainwriting-Methode noch nicht aufgedeckt werden konnten. Die Einteilung der Risikocheckliste in die Kategorien Qualitätsrisiken, Verzögerungsrisiken, Ausfallrisiken, Kostenrisiken sowie Planungsrisiken hat sich im Laufe des Forschungsprojekts durch Validierung in allen drei Unternehmen als sehr positiv erwiesen.

Die zweite Phase im Supply Chain Risikomanagement stellt die Risikobewertung dar. Durch eine kontinuierliche Literaturrecherche wurden auch hier bereits bestehende Methoden gesammelt. Diese waren allerdings in bestehender Form zur Anwendung im Projekt nicht geeignet. Ein Faktor hierbei war, dass die bestehenden Methoden zum größten Teil nicht als KMU tauglich einzustufen waren. Zur Risikobewertung wurde eine Kernmethode verwendet, die jeweils von einer bzw. zwei anderen Methoden vor- bzw. nachbereitet und unterstützt wurde:

Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse zur Bewertung der identifizierten Risiken

Als Basismethode zur Risikobewertung wurde die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse gewählt. Diese wurde allerdings vollständig auf die Anforderungen des SCRM in KMU abgewandelt und angepasst (Abbildung 7).

Zu den in Phase 1 identifizierten Risiken wurde zunächst der Risikoort, d.h. der Ort an dem das Risiko entsteht, bestimmt. Anschließend wurden eine oder mehrere Risikoursachen ermittelt, die dann mit ihrer Auftretenswahrscheinlichkeit auf einer Skala zwischen 1 (sehr selten) und 5 (sehr hoch) sowie ihrer Entdeckungswahrscheinlichkeit (1 (sehr hoch) und 5 (sehr niedrig)) quantifiziert wurden. Schließlich wurden noch alle möglichen Risikofolgen, für das jeweilige Risiko, – Risiken können entweder falsche Qualität, falsche Menge, falsche Zeit, falscher Ort, falsche Kosten oder falsches Material sein - benannt und anschließend anhand ihrer Bedeutung (1 (unbedeutend) und 5 (katastrophal)) und ihrer Häufigkeit (1 (sehr selten) und 5 (sehr häufig)) quantifiziert. Die Ermittlung der so genannten Risikoprioritätszahl (RPZ) erfolgte durch Addition von Auftretenswahrscheinlichkeit der Risikoursache, Entdeckungswahrscheinlichkeit der Risikoursache, Bedeutung der Risikofolge und Häufigkeit der Risikofolge, multipliziert mit dem Wert 5. Abschließend konnte anhand der RPZ eines jeden Risikos eine Rangfolge der Schwere aller Risiken erstellt werden. Das generelle Vorgehen der FMEA wurde in allen drei beteiligten Unternehmen gleichermaßen durchgeführt. Allerdings wurden ständig, basierend auf den Erkenntnissen der vorangegan-

genen Workshops in den Unternehmen sowie den Anforderungen der Industriepartner, Weiterentwicklungen der Methodik durchgeführt. So wurden beispielsweise die Bewertungsskalen modifiziert.

Risikoursache (Ursache)	Auftretenswahrscheinlichkeit der Risikoursache	Entdeckungswahrscheinlichkeit der Risikoursache vor Risikoeintritt	Risiko (für Ihr Unternehmen)	Ort der Risikoursache	Risikofolge für Ihren direkten Supply Chain Partner	Bedeutung der Risikofolge	Häufigkeit der Risikofolge	RPZ
	1 - sehr selten 2 - selten 3 - mittel 4 - hoch 5 - sehr hoch	5 - sehr niedrig 4 - niedrig 3 - mittel 2 - hoch 1 - sehr hoch				1 - unbedeutend 2 - geringfügig 3 - bedeutsam 4 - kritisch 5 - katastrophal	1 - sehr selten 2 - selten 3 - gelegentlich 4 - häufig 5 - sehr häufig	(AW+EW+ Bed+Häu)* 5

Abbildung 7: Tabellenvorlage Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse

Vor- bzw. nachbereitende Methoden zur Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse

In jedem der drei beteiligten Industrieunternehmen wurden unterschiedliche Methoden evaluiert, die die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse und ihre Ergebnisse ergänzt haben.

So wurde bei btv vorbereitend zur FMEA das Dortmunder Prozessketteninstrumentarium eingesetzt. Alle identifizierten Risiken wurden den einzelnen Prozessen in der Supply Chain zugeordnet (Abbildung 8). Hierbei wurde darauf geachtet, dass eine möglichst genaue Benennung der Prozesse durchgeführt wurde. Wichtig zu bedenken war, dass ein Risiko auf mehrere Prozesskettenelemente wirken kann.

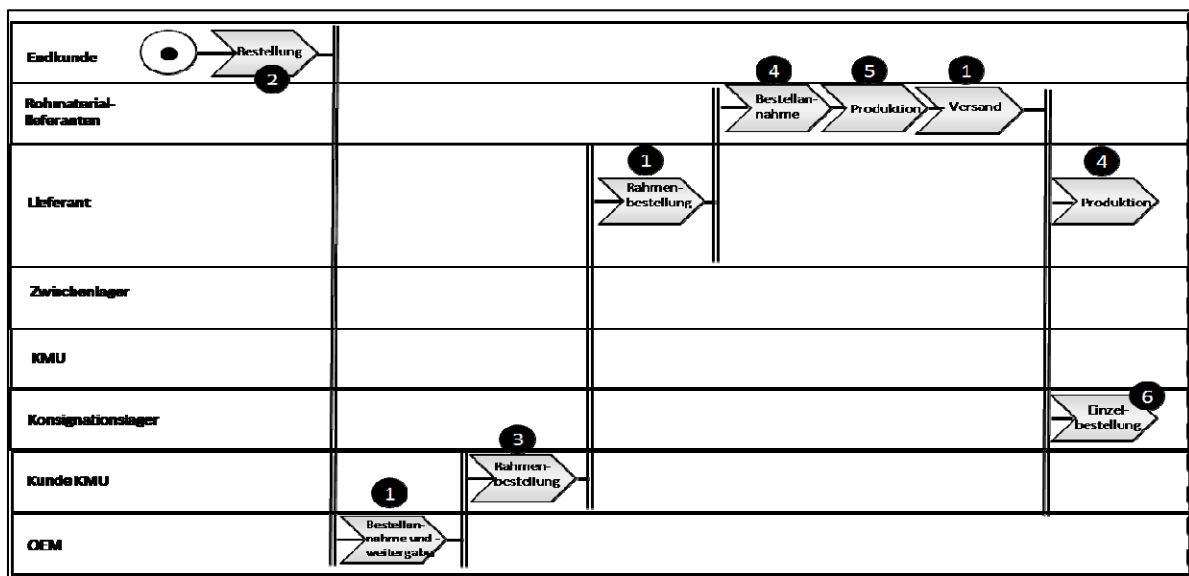


Abbildung 8: Dortmunder Prozesskettenmodell (btv)

Bei Molex wurden im Anschluss an die FMEA die Risiken und mögliche Kompensationsmaßnahmen, die von den Unternehmen ermittelt wurden, monetär bewertet (Abbildung 9).

Jahresumsatz des betrachteten Produkts: €									
					Gegenwart			Zukunft	
Risiko- nummer	Risikoort	Risikoursachen	Risikofolge	Potentielles Risiko	Relative finanzielle Auswirkung bei Risikoeintritt (gemessen am Jahresumsatz des Produkts in %)	Finanzielle Auswirkung bei Risikoeintritt (gemessen am Jahresumsatz des Produkts in €)	Kompensations- maßnahme	Kompensations- kosten (in €)	

Abbildung 9: Tabellenvorlage monetäre Bewertung (Molex)

Bei Moba wurde als Ergänzung der FMEA eine Expertenschätzung der potentiellen Schäden der Risiken durchgeführt. Die Expertenschätzung wurde ergänzt durch den sogenannten Business Interruption Value (BIV). Es hat sich hierbei während der Validierung gezeigt, dass der BIV zu komplex ist und dadurch ein Einsatz im Unternehmen keinen Mehrwert liefert.

Abschließend lässt sich als Ergebnis für Arbeitspaket 1 festhalten, dass es vorbereitend zur Identifikation zunächst sinnvoll ist, ein Supply Chain Mapping und eine Identifikation der besonders kritischen Supply Chain Abschnitte mit Hilfe des BBAP durchzuführen. Im Anschluss daran, kann dann die Identifikation mit den oben beschriebenen Methoden erfolgen, wobei sich hier das Brainwriting und die Risikocheckliste als besonders effizient herausgestellt haben, um dann abschließend eine Bewertung der identifizierten Risiken mit der Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse vorzunehmen. Die FMEA kann, wie oben bereits beschrieben, durch weitere Methoden unterstützt werden.

Die Weiterentwicklung und Validierung der in der Literatur vorhandenen Methoden sowie die Eingrenzung und Auswahl der relevanten Methoden für das Forschungsprojekt waren sehr komplex und zeitintensiv. Zahlreiche Absprachen und Treffen zwischen den Forschungsinstituten sowie den Industriepartnern waren notwendig. Daher war der veranschlagte Personalaufwand beider Forschungsstellen notwendig und angemessen für dieses Arbeitspaket.

3.3.2 Forschungsergebnisse AP2: Definition von Planungsprozessen für kritische Kunden-Lieferanten-Schnittstellen

Status: abgeschlossen

Angesetzter Personalaufwand: LFO: 2 Monate

IFF: 2 Monate

Planungsprozesse für kritische Kunden-Lieferanten Schnittstellen setzen eine detaillierte Informationsbasis voraus. Daher wurde innerhalb dieses Arbeitspaketes für die kritischen Kunden-Lieferanten-Schnittstellen eine Vorlage für die notwendigen Informationen und für die jeweiligen Lieferkettenabschnitte entwickelt. Hierbei dienten die Methoden und Ergebnisse aus AP1 als Grundlage für die jeweilige Auswahl der kritischen Kunden-Lieferanten-Schnittstellen und der jeweiligen Zuordnung der Informationen. In Abbildung 10 sind die Informationen, welche im Zuge des Forschungsprojektes bei den Industriepartnern abgefragt wurden, abgebildet.

Für die Abfrage, mittels der erstellten Vorlagen und Checklisten, sind Fachexperten der jeweiligen Abteilungen nötig, welche die kritischen Kunden-Lieferanten-Schnittstellen betreuen. Zusätzlich stellte sich heraus, dass es sinnvoll ist, das Team durch einen Vertreter des Managements zu ergänzen, welcher für strategische Informationen das nötige Wissen besitzt, um eventuelle Unklarheiten bzw. Informationen abzuklären, die die jeweiligen Fachexperten nicht besitzen. Im Folgenden wird die entwickelte Checkliste zur Abfrage für die Planungsprozesse vorgestellt:

Checkliste zur Bewertung der Kritizität in der Planungsphase des SCM / Lieferantenauswahl

Methode: Wertung und Gewichtung mit Punkten bzw. Prozenten sowie K.O.-Kriterien

Kompetenz des Lieferanten

- Anzahl Varianten
- Stückzahlen
- Referenzkunden
- Aktuelle Innovationen

Reaktion auf Anfragen (zügige Projektentwicklung)

- Schnelligkeit
- Kompetenz

Aufbau der Angebote

- Detailliert, technisch korrekt und übersichtlich

Qualität/Kontrollfunktionen

- Zertifizierung nach DIN ISO 9001
- Welche Normen / welche Prüfstellen / welche Richtlinien
- Fertigungsüberwachung durch Dritte
- Möglichkeit der Besichtigung (Auditierung des Unternehmens)
- Besteht eine erweiterte Produkthaftpflichtversicherung mit ausreichender Deckungssumme bei z. B. Serienfehler/Rückruf

F&E

- Notwendige Mess- und Prüfmittel
- (EMV-Messmittel)
- Eingesetzte Technologien

Freigabe/Änderungen

- Transparente Verfahren
- Information des Kunden bei Änderungen

Produktion

- Produktion automatisiert
- Redundante Produktionsmittel
- Wartungspläne vorhanden
- Schnelligkeit der Reaktion auf wechselnde Bedarfsmengen

Lager/Beschaffung

- Vorhandene und mögliche Logistikkonzepte (Kanban, Konsignationslager, etc.)
- Eindruck des Lagers (Ordnung/Umschlaghäufigkeit)
- Nachfolgeregelung vorhanden (bei KMU)
- Vergleich der Entwicklung des Lieferanten zum Wettbewerb

Erreichbarkeit bei der Gesamtprojektrealisierung

- Örtlich
- Vorhandenen DV-Systeme
- Möglichkeit der Unterstützung bei der Erschließung neuer Märkte (Eintritt/Erweiterung/Pflege) durch Lieferanten

Lieferanteninformationen		Lieferketteninformationen	
Supplier		Zwischen	und
Produkt		Belieferungsfrequenz (Lieferung/Zeiteinheit)	
Reichweite Fertigware bei Lieferant auf Lager?		Transportzeit	
Durchlaufzeit beim Lieferant (in Tagen ab Auftragseingang bis Fertigstellung)		Incoterms:	
Produktcharakter	Kundenanonym	Bedarfsforecast	Keiner
	Kundenspezifisch		1 Tag
Flexibilität in der Produktion des Lieferant (Min. - Max. der Produktionskapazität für Produkt)			1 Tag < x < 30 Tage
			30 Tage < x
		Manuelle Auslösung des Auftrages (physische Bebearbeitung durch MA)	
		Automatische Auslösung des Auftrags (E-Kanban)	
		Zeitpunkt der Auftragsauslösung	
Kapazitätsauslastung durch das Produkt	0% - 20%	Belieferungskonzept? (JIT,JIS,..)	
	20% - 40%		
	40% - 60%		
	60% - 80%		
	80% - 100%		
Relevanz für das Endprodukt	Keine Info		
	Zeitkritisch		
	Kostenkritisch		
Vertragsart mit dem Kunden	Qualitätskritisch		
	Einzelauftrag		
Wie werden Aufträge ausgelöst?	Rahmenvertrag		
Welchen Zeit-, Mengenhorizont hat der Auslösetrigger?			
Sind Bestellbandbreiten vereinbart?			
Volatilität des Produktes aus Endprodukt berechnet			

Abbildung 10: Abfragewerte für kritische Kunden-Lieferanten-Schnittstellen

Mit den erlangten Informationen konnten für kritische Kunden-Lieferanten-Schnittstellen erste Planungsprozesse angestoßen werden. Hierbei wurden aus den Informationen von AP1 sowie durch die Abfrage mit Hilfe der Abfrage-Vorlage Pla-

nungsprozesse angestoßen, die der Stabilisierung der kritischen Kunden-Lieferanten-Schnittstellen dienen.

Die Erstellung der Vorlagen war sowohl vom wissenschaftlichen Standpunkt eine große Herausforderung, die mit einem großen Zeitaufwand verbunden war als auch vom industriellen Standpunkt. Eine große Anzahl an Treffen mit den Industriepartnern zur Validierung der erarbeiteten Vorgehensweisen war von Nöten. Dadurch wurde der veranschlagte Aufwand komplett ausgeschöpft.

3.3.3 Forschungsergebnisse AP3: Entwicklung von Modellen zur Kosten-Nutzen-Bewertung und Verteilung

Status: abgeschlossen

Angesetzter Personalaufwand: LFO: 2 Monate IFF: 2 Monate

Um die verschiedenen Methoden und Modelle für den Leitfaden zu entwickeln, musste eine umfangreiche Literaturrecherche durchgeführt werden. Hierbei hat sich herausgestellt, dass das Thema der Kosten-Nutzen-Verteilung im Rahmen des Risikomanagements bisher in der Literatur nicht hinreichend untersucht wurde. Daher wurde in Arbeitspaket 3 eine Studienarbeit angefertigt, die ein Modell zur Kosten-Nutzenverteilung als Thema hatte. Die Studienarbeit leistete für die wissenschaftlichen Mitarbeiter der Forschungsinstitute zunächst den wichtigen Beitrag, dass Stabilisierungsmaßnahmen nur dann umgesetzt werden, wenn alle Beteiligten einen Nutzen aus den von Ihnen erbrachten Investitionen ziehen können. Darüber hinaus sollte die zu entwickelnde Methode der Kosten-Nutzen-Verteilung sowohl auf qualitativen als auch auf quantitativen Bewertungsmaßstäben beruhen. Damit ergänzte die Studienarbeit die Tätigkeiten der Forscher ideal, da sie wichtige Erkenntnisse zum Aufbau sowie der Integration eines Modells zur Kosten-Nutzen-Bewertung innerhalb des Leitfadens lieferte. Eine ausgiebige Analyse und Bewertung der verschiedenen Ansätze des Cost-Benefit Sharing wurde in diesem Arbeitspaket durchgeführt.

Quantitative Ermittlung der Kosten und Nutzen

Im Bereich der quantitativen Ermittlung der Kosten war das Ergebnis, dass insbesondere die hohe Komplexität und die vorhandenen Abhängigkeiten innerhalb einer Supply Chain große Hürden zur Umrechnung der qualitativen Kosten und Nutzen

darstellen. Daher wurde auf eine Quantifizierung der qualitativen Kosten und Nutzen weitestgehend verzichtet.

Qualitative Ermittlung der Kosten und Nutzen

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden bestehende Methoden analysiert, bewertet, erweitert und angepasst (Abbildung 11).

	traditionelle Cost-Benefit-Analysis	Cost-Effektivness-Analysis	Cost-Utility-Analysis
<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> ● voll erfüllt ◐ teilweise erfüllt ○ nicht erfüllt </div>			
Bewertungskriterien			
Bewertung qualitativer Größen	○	●	●
Einbeziehung verschiedener Kosten- und Nutzendimensionen	●	○	●
Vergleichbarkeit der Ergebnisse	●	○	◐
Nachvollziehbarkeit der Vorgehensweise	◐	●	●
Effizienz der Methode	○	●	●

Abbildung 11: Bewertung der qualitativen Kosten-Nutzen Ermittlungsverfahren

Aus der Bewertung ging hervor, dass das vielversprechendste Verfahren zur Bewertung für KMU, der aus einer Steuerungsmaßnahme resultierenden qualitativen Kosten und Nutzen, die Cost-Utility-Analysis (Nutzwertanalyse) ist. Der zentrale Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass verschiedene qualitative Nutzendimensionen gleichzeitig bewertet und verglichen werden können. Dies ist vor allem bei unternehmensübergreifenden Steuerungsmaßnahmen von großer Bedeutung, da diese oft sehr vielschichtig wirken und häufig Veränderungen in mehreren Nutzendimensionen nach sich ziehen. Da es bei Steuerungsmaßnahmen des Risikomanagements durchaus zu qualitativen Kosten kommen kann, also zu einer Verschlechterung der Situation in einer der Nutzendimensionen, wurde für das Forschungsprojekt eine angepasste Form der Cost-Utility-Analysis angewandt. Die Vorgehensweise bei dieser Form der Cost-Utility-Analysis erfolgt in fünf Schritten: Bestimmung der Bewertungsdimensionen, Skalierung der Bewertungsdimensionen, Analyse der Wirkungen, Gewichtung der Bewertungsdimensionen und letztlich Aggregation der Ergebnisse in der Wertsynthese.

Es zeigte sich, dass die Methode zur Kosten-Nutzen-Verteilung sehr komplex ist und sehr detailliert durchgeführt werden muss. Die Detaillierung der Kosten sowie der Nutzen ist maßgeblich für den Erfolg der späteren Aufteilung in der Supply Chain, um eine Win-Win Situation zu ermöglichen. Eine Visualisierung der Kosten und Nutzen (Abbildung 12) ist dabei unerlässlich.

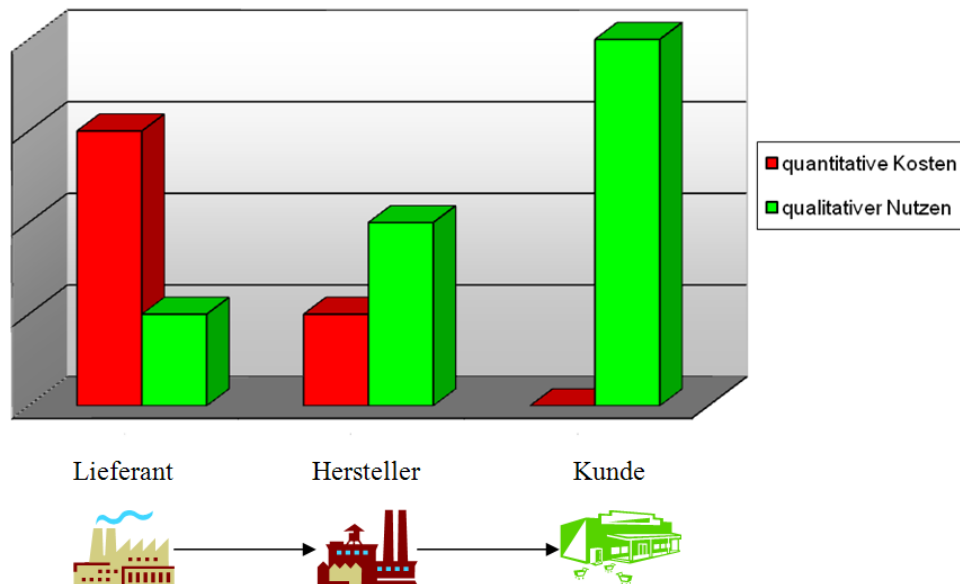


Abbildung 12: Kosten-Nutzen Visualisierung

Aus der Visualisierung konnte im Folgenden die Aufteilung beziehungsweise Reallokation der Kosten stattfinden. Dadurch war die in Arbeitspaket 3 geforderte Aufgabenstellung erfüllt.

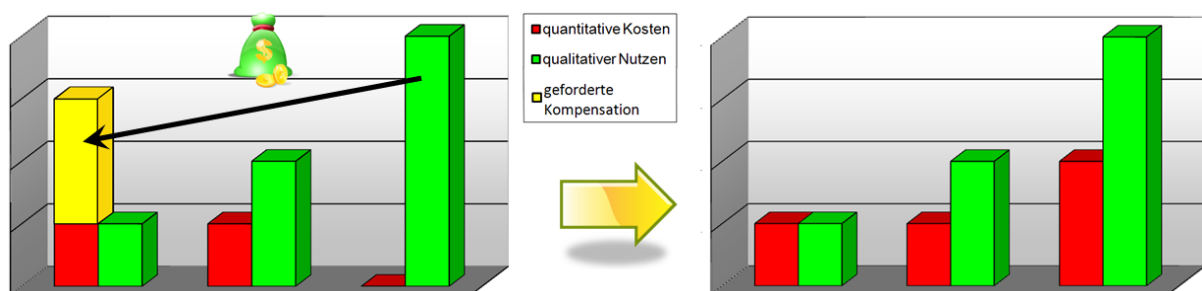


Abbildung 13: Reallokation der Kosten innerhalb der Supply Chain

Durch die Industriepartner kamen wertvolle Anregungen und Anforderungen für und an die zu entwickelnde Methode und damit, wie man eine sinnvolle Kosten-Nutzen-Verteilung erreichen könnte. Diese wurden aufgegriffen und im Modell der Kosten-Nutzen-Verteilung implementiert. Ein wichtiger Aspekt ist die Bereitschaft aller Betei-

ligten, sich an den Stabilisierungsmaßnahmen zu beteiligen. Dies führt im Umkehrschluss dazu, dass das Vertrauensniveau innerhalb einer Supply Chain ausreichend hoch sein muss, damit das erarbeitete Stabilisierungskonzept auch umgesetzt werden kann.

Basierend auf den Erkenntnissen und den vorangegangenen Arbeitspaketen war es möglich, ein funktionierendes Modell zur Kosten-Nutzen-Bewertung als auch dann zur Umsetzung der Stabilisierungsmaßnahmen zu entwickeln. Hierbei war die Integration im Leitfaden ein wichtiger Aspekt, der berücksichtigt wurde.

Die Ergebnisse aus diesem Arbeitspaket waren sehr hilfreich und äußerst wichtig für die weiteren geplanten und durchgeführten Aktivitäten des Forschungsprojektes. Daher waren die zeitlichen Aufwendungen sehr zweckmäßig und unabdingbar für den Erfolg des gesamten Forschungsprojektes.

3.3.4 Forschungsergebnisse AP4: Entwicklung eines „Electronic Supply Chain“ spezifischen Demonstrators

Status: abgeschlossen

Angesetzter Personalaufwand: LFO: 4 Monate IFF: 4 Monate

Zur Unterstützung der Risikoüberwachung im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung komplexer Supply Chains, wurde im Rahmen des Projekts ein sogenanntes Logistisches Assistenzsystem (LAS), in Form eines Demonstrationsmodells, am Beispiel eines Supply Chain Abschnitts eines beteiligten Unternehmens, entwickelt.

Grundsätzlich sind Logistische Assistenzsysteme rechnerbasierte Hilfsmittel, die den Entscheidungsträger (häufig den Disponenten) bei der Entscheidungsfindung und -umsetzung in Liefernetzwerken unterstützen. Das IT-System besteht aus einem zentralisierten Datenpool, das potentiell allen beteiligten Unternehmen entlang der Supply Chain eine prozessorientierte Datensicht aller relevanten Informationen erlaubt. Die dadurch geschaffene Transparenz über vor- und nachgelagerte Prozesse, ermöglicht eine quantitative Beschreibung der gesamten Supply Chain, vom Standpunkt eines jeden einzelnen Unternehmens der Kette aus.

Darüber hinaus verfügt das LAS über eine Planungskomponente. Diese dient der Generierung eines mathematischen Modells der Supply Chain auf Basis realer Ist-Werte. Durch die Integration von Plandaten in dieses Modell kann das zukünftige Verhalten der Supply Chain simuliert werden. Beispielsweise können Bestandsentwicklungen, unter Berücksichtigung der mit realen Lieferketten einhergehenden Un-

sicherheiten, berechnet und potenzielle Engpässe oder Überkapazitäten aufgezeigt werden. Des Weiteren ermöglicht das Logistische Assistenzsystem die Modellierung und Bewertung alternativer Supply Chain-Strategien. Die beteiligten Unternehmen können unabhängig voneinander verschiedene Szenarien entwickeln und die jeweiligen Auswirkungen, auf die Gesamtsituation, simulieren. Die Ergebnisse dienen der Einschätzung der momentanen Risikobereitschaft und der Bewertung neu entwickelter Maßnahmen zur Risikoabwehr.

Der entwickelte Assistenzsystem-Demonstrator modelliert beispielhaft einen in Arbeitspaket 1 als kritisch identifizierten Supply Chain-Abschnitt eines Unternehmens. Wie in Abbildung 14 dargestellt, umfasst dieser ein Produktionswerk, zwei Distributionszentren sowie die zugehörigen Distributionskanäle. Anhand vier ausgewählter Produkte, dargestellt durch die anonymisierten Produktnummern „PN 1“, „PN 2“, „PN 3“ und „PN 4“, wird der Zustand der Supply Chain an einem bestimmten Stichtag aufgezeigt.

Die an diesem Stichtag aktuellen Ist- und Plandaten, zu Beständen, Transporten und Aufträgen in der Supply Chain, wurden dem Demonstrator zugrunde gelegt. Zusätzlich wurde zum einen berücksichtigt, dass im Werk zwischen Auftragseingang und dessen Fertigstellung fünf Wochen benötigt werden und zum anderen, dass die Bedarfsmengen drei Monate im Voraus von den Distributionszentren vorhergesagt werden.

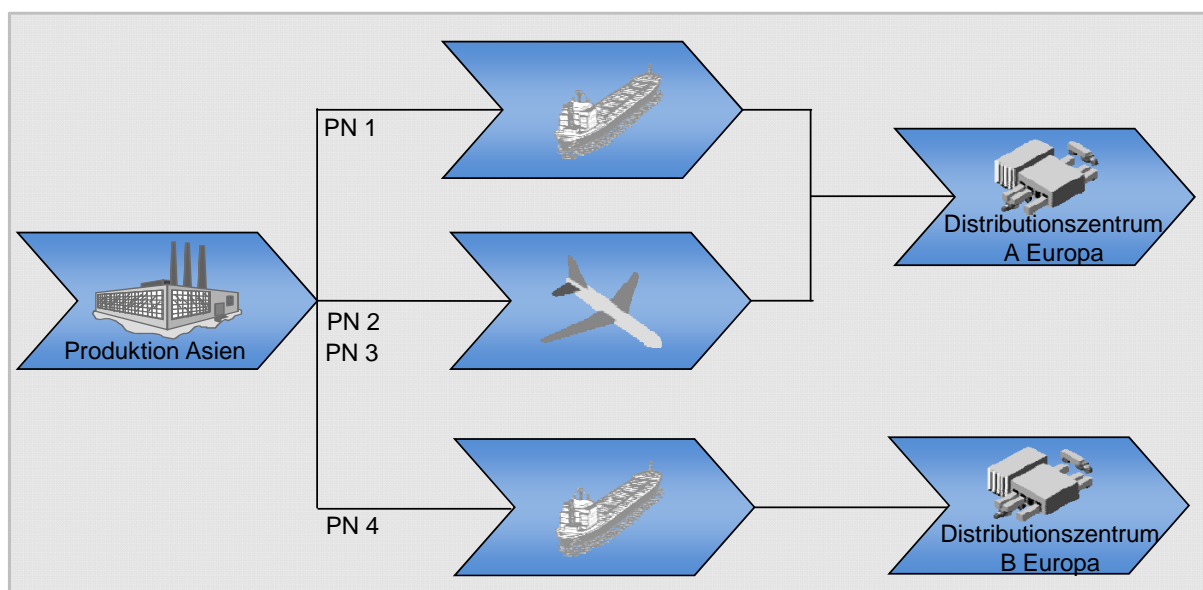


Abbildung 14: Supply Chain Modell des betrachteten Unternehmens

Basierend auf den eingepflegten Daten stellt der Demonstrator die folgenden Funktionen zur Verfügung, die an zwei Praxisnahen Szenarien „kurzfristige Bedarfserhöhung“ und „Transportausfall“ erläutert werden.

Aufträge

Die in Abbildung 15 dargestellte Entwicklung zeigt den Bedarf (an Losen einer definierten Größe) für die jeweilige Kalenderwoche (Spalten) und jedes der vier Produkte (Reihen). Die von einem Distributionszentrum A ausgelösten Bestellungen der vier ausgewählten Artikel im Werk für die aktuelle und die folgenden Kalenderwochen, können mit Hilfe des Logistischen Assistenzsystems überwacht und editiert werden. Darüber hinaus werden noch offene Aufträge der Vergangenheit angezeigt.

Abbildung 15: Bedarfsentwicklung im Distributionszentrum A

Wie eingangs erwähnt, ist die Elektronikbranche von kurzfristigen Bedarfsschwankungen geprägt. Um eine solche zu simulieren wurde beispielhaft eine kurzfristige Bedarfserhöhung des Artikels „PN 1“ in der 50. Kalenderwoche von zwei auf fünf Produkteinheiten vorgenommen. Unter Berücksichtigung der oben genannten Bedingungen und der veränderten Bedarfssituation simuliert das Logistische Assistenzsystem die Produktion im Werk. Abbildung 16 zeigt die prognostizierte Produktion für die

Kalenderwochen 48 bis 53 (von links nach rechts). Die Höhe der farbcodierten Säulenabschnitte repräsentiert den Output an Losen des jeweiligen Produktes. Die grafische Simulationsauswertung zeigt, dass der erhöhte Bedarf an Produkt „PN 1“ erst in der 53. Kalenderwoche gedeckt wird.

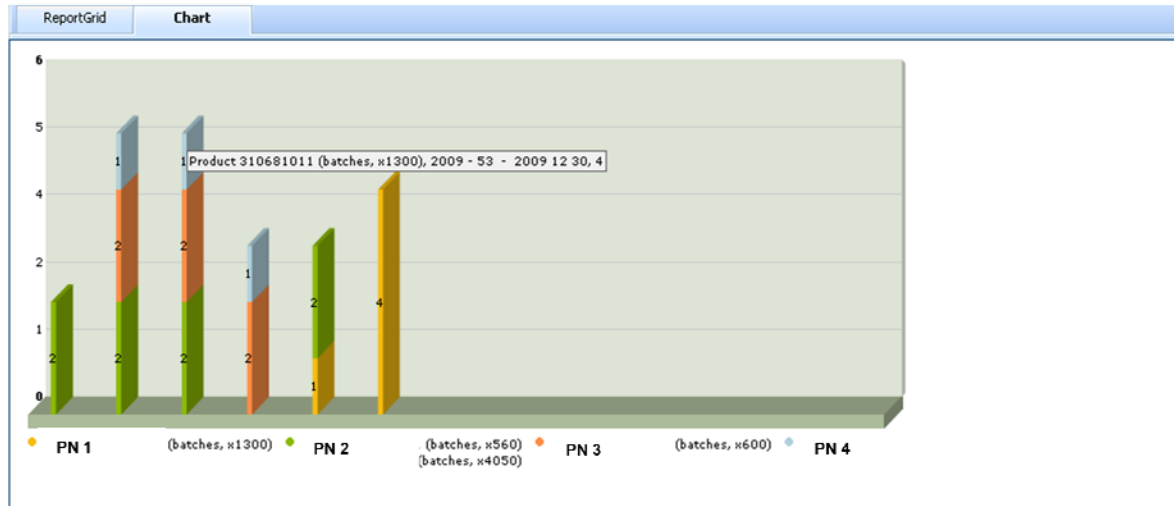


Abbildung 16: Grafische Simulationsauswertung

Supply Chain Monitor

Der Supply Chain Monitor wertet die aktuellen Artikelbestände, entlang der Supply Chain, vom betrachteten Unternehmen aus. Die folgende Abbildung 17 zeigt den, anhand der Ausgangsdaten ermittelten, aktuellen und zukünftigen Bestand im Distributionszentrum A:

Abbildung 17: Bestandsentwicklung im Distributionszentrum A

Supply Chain Editor

Durch gezielte Manipulation der angezeigten Bestände, oder aktiven Transporte, erlaubt der Supply Chain Editor die Simulation verschiedener Szenarien. Als Beispiel wurde der Ausfall eines Schifftransports vom Produktionswerk zum Distributionszentrum A simuliert.

Der Vergleich der Simulationsauswertung in Abbildung 18 mit dem Ausgangsbestand in Abbildung 17 zeigt deutlich eine, aus dem Transportausfall, resultierende Fehlmenge des Produkts „PN 1“ am 8. Dezember 2009 im Distributionszentrum A. Aus Abbildung 17 geht hervor, dass bereits am 8. Dezember 2009 fünf der neun gelieferten Produkteinheiten vom Distributionszentrum an einen Kunden abgehen. Dies lässt den Schluss zu, dass der simulierte Transportausfall zu einem Lieferengpass führen würde.

ReportGrid		Chart																							
		2009 - 48						2009 - 49						2009 - 50											
		2009 11 24	2009 11 25	2009 11 26	2009 11 27	2009 11 28	2009 11 29	2009 11 30	2009 12 01	2009 12 02	2009 12 03	2009 12 04	2009 12 05	2009 12 06	2009 12 07	2009 12 08	2009 12 09	2009 12 10	2009 12 11						
PN 1	(batches, x1300)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
PN 2	(batches, x560)	1	6	5	5	5	5	13	13	11	11	11	11	13	13	13	11	11	11	1					
PN 3	(batches, x600)	3	1	1	2	2	2	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	1						

**Veränderter Bestand
am 8.12.2009**

Abbildung 18: Veränderte Bestandsentwicklung im Distributionszentrum A

Zusammenfassend zeichnet sich der Demonstrator durch eine übersichtliche Darstellung der aktuellen und zukünftigen Bestände, Transporte und Aufträge entlang der betrachteten Supply Chain aus. Dadurch können Risiken wie z.B. Lieferengpässe frühzeitig erkannt und proaktive Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Wie die ausgewählten Beispiele „Transportausfall“ und „Bedarfserhöhung“ verdeutlicht haben, kommt der Simulation möglicher Szenarien und deren Auswirkungen auf die Gesamtsituation eine besondere Bedeutung zu, da sie Aufschluss über die gegenwärtige und zukünftige Risikobereitschaft und –situation der betrachteten Supply Chain gibt. Die aufgezeigten Funktionalitäten des Demonstrators lassen den Schluss zu, dass das Modell grundsätzlich für eine kontinuierliche Risikostabilisierung und -überwachung kritischer Supply Chains der Elektronikbranche geeignet ist.

Der entwickelte Demonstrator bildet die Lieferketten des Industriepartners mit einer hohen Komplexität ab. Aus programmiertechnischer Sicht sowie für die eigentliche Auswahl des zu betrachtenden Lieferkettenabschnitts beim Industriepartner für den Demonstrator waren komplexe Prozesse anzustoßen, die für die Entwicklung eines funktionsfähigen Demonstrators gleichzeitig einen hohen – und zugleich den geplanten – Zeitaufwand erforderten.

3.3.5 Forschungsergebnisse AP5: Evaluierung von Methoden und Demonstrator bei KMU

Status: abgeschlossen

Angesetzter Personalaufwand: LFO: 2 Monate IFF: 2 Monate

Die Evaluierung der Methoden fand in den jeweiligen Unternehmen statt. Hierbei hat sich eine Aufteilung der zu evaluierenden Methoden auf die einzelnen Unternehmen als sehr sinnvoll erwiesen. Insbesondere in den Arbeitspaketen eins und zwei wurden, die aus der Literatur identifizierten und weiterentwickelten Methoden, in den jeweiligen Unternehmen angewandt. Dadurch konnte eine große Anzahl verschiedener Methoden evaluiert, weiterentwickelt sowie bewertet werden. Durch die Kombination mehrerer Methoden innerhalb einer Evaluierungsphase ergab sich durch die größere Anzahl an Durchführungen eine höhere Aussagekraft der Ergebnisse für das Forschungsprojekt. Dadurch wurden Stärken als auch Schwächen deutlicher offensichtlich, was eine höhere Validität des entwickelten Leitfadens (Kapitel 3.3.7) zur Folge hat. Neben diesen Ergebnissen für die Methoden, war auch die Heterogenität der Produkte der einzelnen Industriepartner ein großer Nutzentreiber für die Forschungsergebnisse. Durch die verschiedenen Rahmenbedingungen bei den jeweiligen Industriepartnern hinsichtlich der Prozessabläufe, sowie des Produktspektrums, ergaben sich Anforderungen an die Methode, die wiederum hinsichtlich Arbeitspaket 6: „Grundregeln zum Know-how-Transfer auf andere Branchen“ erste Erkenntnisse lieferten.

Insgesamt wurden gemeinsam mit den Industriepartnern regelmäßige Workshops durchgeführt, in denen zum einen die verschiedenen Methoden vorgestellt und so dann evaluiert wurden. Zum anderen, wurde auch direkt im Anschluss eine Befragung und Bewertung der eingesetzten Methoden, durch die Industriepartner, durchgeführt (s. Abbildung 19).

Daraus ergaben sich im Anschluss hilfreiche Fragestellungen für das Forschungsteam um die jeweiligen Methoden für die Forschungsproblemstellung anzupassen und daraus einen einheitlichen, durchgängigen Leitfaden zu entwickeln.

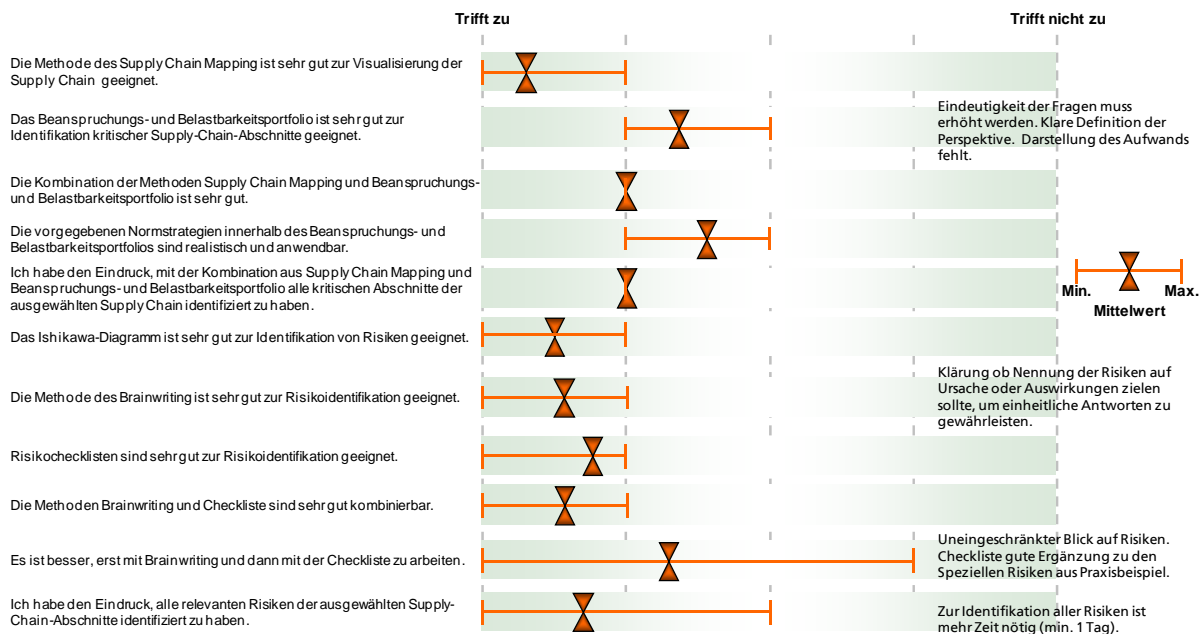


Abbildung 19: Evaluierung der Methoden in den Unternehmen – Auswertung

Insgesamt wurden gemeinsam mit den Industriepartnern regelmäßige Workshops durchgeführt, in denen in einem iterativen Prozess zum einen die verschiedenen entwickelten Methoden vorgestellt und sodann evaluiert wurden. Zum anderen wurde auch eine Befragung und Bewertung der eingesetzten Methoden durch die Industriepartner durchgeführt. Daher waren die Arbeiten für das Forschungsergebnis notwendig und die Aufwendungen angemessen.

3.3.6 Forschungsergebnisse AP6: Grundregeln zum Know-how-Transfer auf andere Branchen

Status: abgeschlossen

Angesetzter Personalaufwand: LFO: 1 Monate IFF: 1 Monate

Zur Analyse der Branchen-Übertragung aller validierten Methoden wurde der in Tabelle 1 verwendete Branchenschlüssel verwendet. SCM-relevante Branchen sind farblich hervorgehoben.

Branchenschlüssel und –Auswahl	
10	Kohlenbergbau und Torfgewinnung
15	Ernährungsgewerbe
17/18	Textil- und Bekleidungsgewerbe
19	Ledergewerbe
20	Holzgewerbe
21/22	Papier-, Verlags- und Druckgewerbe
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung, Spalt- und Brutstoffe
24	Chemische Industrie
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren
26	Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden
27/28	Metallerzeugung und -bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen
29	Maschinenbau
30/31/ 32/33	Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte, Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik
34/35	Fahrzeugbau
36	Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte u. sonstige Erzeugnisse
40/41	Energie- und Wasserversorgung
45	Baugewerbe
60	Landverkehr, Transport
72/74	Erbringung von Dienstleistungen überwiegend für Unternehmen

Tabelle 1: Branchenschlüssel und -Auswahl

Unterschiede dieser Branchen sind beispielsweise bei hergestellten Produkten sowie deren Lebenszyklen zu finden. So haben Produkte des Branchenclusters 29 (Maschinenbau) einen deutlich längeren Produktlebenszyklus als jene der Elektronikindustrie. Zudem ergeben sich beispielsweise unterschiedliche Restriktionen an Produktlagerung und den Transport. Bei Produkten des Branchenclusters 15 (Ernährungsgewerbe) muss beispielsweise auf eine durchgängige Kühlkette geachtet werden. Andere Branchen besitzen weitere produktseitige Rahmenbedingungen und Restriktionen.

Des Weiteren unterscheidet sich die Systemlandschaft der Branchen. So kommen bei KMU von Fahrzeug-, Luftfahrt und Automobilzulieferern zwar vermehrt ERP-Systeme zum Einsatz, was aber eher eine Ausnahme darstellt. Das Fehlen einer einheitlichen Datenbasis und eines einheitlichen, prozessintegrierten Systems kann zu einer ungenügenden Informationsflussbezogenen Robustheit führen.

Inwiefern die bisher ausgewählten und validierten Methoden an diese unterschiedlichen Umgebungsbedingungen angepasst werden müssen, wird in den folgenden Abschnitten analysiert. Jede Methode (vgl. Tabelle 2) wird dabei einzeln betrachtet.

	Kategorie
Supply Chain Mapping	Risiko-Identifikation
BBP	Risiko-Identifikation
Risiko-Checkliste	Risiko-Identifikation
Maßnahmenkatalog	Risiko-Stabilisierung
FMEA	Risiko-Bewertung

Tabelle 2: Übersicht zu evaluierender Methoden

Supply Chain Mapping

Supply Chain Mapping, als visualisierende Methode von Abläufen und Abhängigkeiten, ist ohne Einschränkung für jede Branche anwendbar. Die Detailstufe der Informationsaufnahme ist variabel und somit ebenfalls anpassbar.

Beanspruchungs- und Belastbarkeitsportfolio (BBP)

Das BBP untersucht Markt- und Unternehmensverhältnisse auf einem relativ hohen Abstraktionsgrad. Das hat zur Folge, dass keine branchenspezifischen Inhalte definiert sind und somit keine Anpassung notwendig ist.

Brainwriting

Die Brainwriting-Methode ist eine Kreativitätsmethode. Die Ergebnisse werden in Workshops erarbeitet und sind immer branchen- und unternehmensspezifisch. Die Methode selbst ist aber generisch und bedarf keiner Anpassung.

Risiko-Checkliste

Die im Projekt entwickelte Risiko-Checkliste basiert inhaltlich zu großen Teilen auf Literaturrecherchen und wurde punktuell mit weiteren Risiken ergänzt. Zudem wurden die gesammelten Risiken neu strukturiert. Einen Großteil dieses Katalogs können auch auf andere Branchen übertragen werden. Eine fortlaufende branchenspezifische Anpassung ist aber notwendig. Beziehungsweise sind nach einiger Zeit für unterschiedliche Branchen spezifizierte Checklisten verfügbar, da jede Branche neben den allgemeinen Risiken branchenspezifische Risiken hat.

Maßnahmenkatalog

Die Strukturierung des entwickelten Maßnahmenkatalogs orientiert sich an der Risiko-Checkliste. Zudem wird in strategische und operative Maßnahmen differenziert. Momentan basiert der entwickelte Maßnahmenkatalog auf den Ergebnissen des Projekts und somit der Elektroindustrie. Durch Übertragung und Ergänzung von Maßnahmen anderer Branchen kann dieser Katalog ein sehr gutes Werkzeug zur Risikostabilisierung werden. Sowohl eine proaktive als auch reaktive Unterscheidung ist ebenfalls inkludiert.

Fehler-Möglichkeiten- und Einflussanalyse (FMEA)

Die zur Risikobewertung gewählte Methode FMEA wurde hinsichtlich des Aufbaus wie auch der Berechnungen angepasst. Die Änderungen sind aber nicht branchensondern risikogetrieben, was in keiner Einschränkung bei der Anwendbarkeit in anderen Branchen resultiert. Einzig die Bewertungsskalen könnten eine Adaption benötigen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Methoden ausreichend generisch sind und deshalb nur wenige Anpassungen notwendig sind (vgl. Tabelle 3).

	Anpassungsaufwand	
Supply Chain Mapping	●	<u>Legende</u> ○ Nicht übertragbar ◐ Übertragbar mit großem Anpassungsaufwand ◑ Übertragbar mit geringem Anpassungsaufwand ● Übertragbar ohne Anpassungsaufwand
BBP	●	
Risiko-Checkliste	◑	
Maßnahmenkatalog	◐	
FMEA	◑	

Tabelle 3: Evaluierung der Methoden in den Unternehmen

Lediglich der Maßnahmenkatalog bedarf branchenspezifischer Anpassungen. Teile des bereits erarbeiteten Maßnahmenkatalogs sowie der Risiko-Checkliste können zudem auf andere Branchen übertragen werden. Wobei hier darauf hingewiesen werden sollte, dass mit der Anzahl der Projekte und Anwendungen der Methodik in unterschiedlichen Branchen der Anpassungsaufwand stetig abnimmt.

Das Ableiten von Grundlegenden für den Know-how-Transfer wurde durch mehrfache Expertengespräche und ausführliche Recherchen hinsichtlich des Bedarfs anderer Branchen unterstützt. Der angesetzte Personalaufwand von einem Monat für das Entwickeln sowie das Dokumentieren der Regeln war uneingeschränkt angemessen und wurde voll ausgeschöpft.

3.3.7 Forschungsergebnisse AP7: Entwicklung eines Vorgehensmodells und Leitfadens

Status: abgeschlossen

Angesetzter Personalaufwand: LFO: 1 Monate IFF: 1 Monate

Zum Abschluss des Forschungsprojekts wurde ein Vorgehensmodell basierend auf MS Excel erarbeitet. Dieses Excel-Tool mit dem Namen „Supply Chain Risk Inspector“ verknüpft all diejenigen Methoden zur Identifikation, Bewertung und Steuerung von Risiken innerhalb eines Unternehmens, die sich im Laufe des Projekts als die effizientesten erwiesen haben. Es liegt einer systematischen Vorgehensweise zugrunde, die aus mehreren Schritten (Tabellenblättern), die im Folgenden einzeln erläutert sind, besteht. Das Tool ist anwendbar über den gesamten Produktlebenszyklus.

Eine Durchführung sollte generell unter Anleitung eines Moderators stattfinden, um eine strukturierte Vorgehensweise und bestmögliche Ergebnisse zu gewährleisten.

Der Erfolg der Risikoanalyse hängt maßgeblich von der Erfahrung, der Zusammensetzung und der Kreativität des Teams ab. Entscheidend ist, dass das Team, welches die Analyse durchführt, eine Größe von 6-8 Personen nicht überschreitet. Des Weiteren sollten sich die Teammitglieder alle sehr gut mit dem betrachteten Problem auskennen und nur in Ausnahmefällen Vertreter benennen.

„Supply Chain Mapping“

In dem ersten zu bearbeitenden Tabellenblatt ist das Supply Chain Mapping durchzuführen. Ziel ist es, eine im Vorfeld ausgewählte Supply Chain des betrachteten Unternehmens zu visualisieren. Es sollen Informationen zu Material- und Informationsflüssen dargestellt werden. Hierzu sind vorgefertigte Bausteine (SC-Akteure, Flüsse, Transportmittel, etc.) in dem Tabellenblatt vorhanden (Abbildung 20). Diese können beliebig häufig vervielfältigt (kopiert und eingefügt) werden, um so die entsprechende Supply Chain möglichst originalgetreu abzubilden.



Abbildung 20: „Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „Supply Chain Mapping“

„BBAP“

Ziel dieses Tabellenblattes ist es, die kritischen Abschnitte innerhalb einer Supply Chain basierend auf der Supply Chain Map zu identifizieren. Zu diesem Zweck werden die Beanspruchung, die Belastbarkeit und der Aufwand innerhalb der diversen Supply Chain Abschnitte ermittelt (Abbildung 21). Die Ermittlung ist wie folgt aufgebaut:

- 1) Um die Beanspruchung einer Supply Chain zu bewerten, werden vier Faktoren hinterfragt: "Dynamik der Supply Chain"; "Komplexität der Supply Chain"; "Macht der Supply Chain" und "Distanzen innerhalb der Supply Chain".
- 2) Um die Belastbarkeit einer Supply Chain zu bewerten, werden vier Faktoren hinterfragt: "Materialflussbezogene Robustheit"; "Informationsflussbezogene Robust-

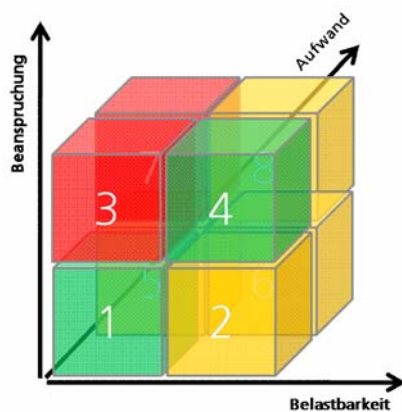
heit"; "Wirtschaftliche Stabilität der beteiligten Unternehmen" und "Vertrauensniveau in der Supply Chain".

3) Um den Aufwand innerhalb einer Supply Chain zu bewerten, werden zwei Faktoren hinterfragt: "Ressourcenbedarf" sowie "Kommunikationsaufwand".

Alle Faktoren werden anhand einer 5-Punkte-Skala bewertet (1 = trifft überhaupt nicht zu; 5 = trifft exakt zu).

		Bewertungsskala	Beschreibung	Name Supply Chain Abschnitt 1	Name Supply Chain Abschnitt 2	Name Supply Chain Abschnitt 3
Beanspruchung	Dynamik *	1 - trifft überhaupt nicht zu 2 - trifft nur zum Teil zu 3 - trifft zu 4 - trifft überwiegend zu 5 - trifft exakt zu	Schwanken die Nachfragemengen häufig? Schwanken die Nachfragemengen stark?			
	Komplexität *		Ist das Produkt technisch komplex? Ist die Produktion aufwändig?			
	Macht (*)		Sind alternative Lieferanten verfügbar? Sind die Kosten bei einem Lieferantenwechsel hoch?			
	Distanz		Ist die geografische Distanz innerhalb der Supply Chain groß? Ist die kulturelle Distanz innerhalb der Supply Chain groß?			
	Beanspruchungsgrad			0	0	0
Belastbarkeit	Materialflussbezogene Robustheit *	1 - trifft überhaupt nicht zu 2 - trifft nur zum Teil zu 3 - trifft zu 4 - trifft überwiegend zu 5 - trifft exakt zu	Kann eine plötzliche Mehrnachfrage quantitativ beherrscht werden? Kann eine plötzliche Mehrnachfrage qualitativ beherrscht werden?			
	Informationsflussbezogene Robustheit *		Ist die verwendete ERP-Software unternehmensübergreifend kompatibel? Ist die Qualität der Informationen in der gesamten Supply Chain gleich?			
	Wirtschaftliche Stabilität der beteiligten Unternehmen		Wie ist die wirtschaftliche Situation der beteiligten Unternehmen? Ist ein Unternehmen von Illiquidität bedroht?			
	Vertrauensniveau in der Supply Chain		Ist das Vertrauen innerhalb der Supply Chain überall vorhanden? Gibt es einen „Ehrenkodex“ der bspw. das Ausnutzen kurzfristiger Marktlagen verbietet?			
	Belastbarkeitsgrad			0	0	0
Aufwand	Ressourcenbedarf	1 - trifft überhaupt nicht zu 2 - trifft nur zum Teil zu 3 - trifft zu 4 - trifft überwiegend zu 5 - trifft exakt zu	Sind überdurchschnittlich viele Ressourcen (Mitarbeiter, Maschinen, Transportmittel, etc.) im Einsatz? Werden viele Arbeitsstunden aufgewandt?			
	Kommunikationsaufwand		Müssen sich die Mitarbeiter übermäßig häufig mit den Partnern abstimmen?			
	Aufwandsgrad			0	0	0

* Pflichtfragen (müssen zur weiteren Betrachtung des Abschnitts beantwortet werden)



- Beschreibung der Risiko-Würfel**
- Würfel 1 (+):** Idealzustand bei gegebener Beanspruchung, somit kein Handlungsbedarf
 - Würfel 2 (-):** Keine Gefahr, jedoch Potential von Kosteneinsparungen durch Senkung der Belastbarkeit
 - Würfel 3 (-):** Hohe Gefahr! Temporär Aufwand erhöhen, langfristig Belastbarkeit erhöhen
 - Würfel 4 (+):** Idealzustand bei gegebener Beanspruchung, somit kein Handlungsbedarf
 - Würfel 5 (-):** Keine Gefahr, jedoch zu hoher Aufwand ohne Mehrwert
 - Würfel 6 (-):** Keine Gefahr, jedoch erhebliches Einsparpotential, da zu hoher Aufwand und zu hohe Belastbarkeit
 - Würfel 7 (-):** Hohe Gefahr! Belastbarkeit erhöhen und Aufwand reduzieren
 - Würfel 8 (-):** Keine Gefahr, jedoch zu hoher Aufwand
- Legende: positiv: (+); ungünstig: (-); negativ: (-)

Abbildung 21: „Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „BBAP“

„Risiko-Identifikation“

Die Ziele der Logistik (6R's) "richtige Ware", "richtige Zeit", "richtiger Ort", "richtige Menge", "richtige Qualität" und "richtige Kosten" können prinzipiell durch die sechs Risiken "falsche Ware", "falsche Zeit", "falscher Ort", "falsche Menge", "falsche Qualität" und "falsche Kosten" gefährdet werden und somit die Leistung und Kosten des betrachteten Unternehmens gefährden. Jedes Risiko kann verschiedene Risikoursachen und außerdem verschiedene Risikofolgen haben.

Unter Anleitung eines Moderators sollen anhand der Brainwriting-Methode sämtliche Risikoursachen in der ausgewählten Lieferkette identifiziert werden.

Risikoursache (Ursprung)	Risiko (für Ihr Unternehmen)
Risikoursache 1	falsche Menge
Risikoursache 2	falsche Zeit
Risikoursache 3	falsche Qualität
Risikoursache 4	falscher Ort
Risikoursache 5	falsches Material
Risikoursache 6	falsche Kosten

Abbildung 22: „Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „Risiko-Identifikation“

An dieser Stelle sind die identifizierten Risikoursachen in die Spalte „Risikoursache (Ursprung)“ des Tabellenblatts „Risiko-Identifikation“ einzutragen (Abbildung 22). Inhalte sollten eindeutig und präzise beschrieben werden, so dass sie für andere Mitarbeiter auch nach längerer Zeit noch verständlich sind. Wichtig ist, alle möglichen Risiken aufzunehmen, unabhängig davon, mit welcher Wahrscheinlichkeit sie auftreten und ob sie rechtzeitig entdeckt werden können.

„Checkliste“

Ziel der Checkliste ist es, zu überprüfen, ob bei der Identifizierung mit Hilfe der Brainwriting-Methode Risiken nicht genannt wurden und diese weiteren Risiken ggf. aufzudecken. Die Checkliste ist eine vorgefertigte Liste möglicher Risiken, die sich in die Kategorien Qualitätsrisiken, Verzögerungsrisiken, Ausfallrisiken, Kostenrisiken und Planungsrisiken gliedert. (Exemplarisch ist hier die Kategorie Qualitätsrisiken des Tabellenblatts dargestellt (Abbildung 23))

Risikokategorie	Risikoursache (Ursprung)	Risiko (für Ihr Unternehmen)	Ort der Risikoursache	Eintritt ja (1) / nein (0)
Qualitätsrisiken	Beschädigungen des Materials bzw. der Fertigprodukte	falsche Qualität	bei Ihren Lieferanten	1
		falsche Qualität	beim Transport zu Ihrem Unternehmen	0
		falsche Qualität	beim Wareneingang	0
		falsche Qualität	bei der Produktion in Ihrem Unternehmen	0
		falsche Qualität	bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter	0
		falsche Qualität	beim Warenausgang	0
		falsche Qualität	beim Transport zu Ihren Kunden	0
		falsche Qualität	bei der Rückführung	0
	Ungenügende Qualitätskontrollen	falsche Qualität	bei Ihren Lieferanten	0
		falsche Qualität	beim Wareneingang	1
		falsche Qualität	bei der Produktion in Ihrem Unternehmen	1
		falsche Qualität	bei Ihren Fremdbearbeitern	0
	Änderung der Produktspezifikationen (ohne Absprache)	falsche Qualität	bei Ihren Lieferanten	0
		falsche Qualität	bei der Produktion in Ihrem Unternehmen	0
		falsche Qualität	bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter	0
		falsche Qualität	bei Ihren Kunden	0
	Produktionsfehler (z.B. Maschinen-/Werkzeugstörung, unsachgemäße Bedienung etc.)	falsche Qualität	bei Ihren Lieferanten	0
		falsche Qualität	bei der Produktion in Ihrem Unternehmen	0
		falsche Qualität	bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter	0
	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen (z.B. trockenes, feuchtes, kaltes oder warmes Klima)	falsche Qualität	bei Ihren Lieferanten	0
		falsche Qualität	beim Transport zu Ihrem Unternehmen	0
		falsche Qualität	beim Wareneingang	0
		falsche Qualität	bei der Produktion in Ihrem Unternehmen	0
		falsche Qualität	bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter	0
falsche Qualität		beim Warenausgang	0	
falsche Qualität		beim Transport zu Ihren Kunden	0	
falsche Qualität	bei der Rückführung	0		

Abbildung 23: „Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „Checkliste“

Zusätzlich zur "Risikoursache" und zum "Risiko" ist der "Ort der Risikoursache" vorgegeben, kann jedoch beliebig geändert werden. Die Checkliste kann jederzeit nach Belieben erweitert werden. Bei den für das betrachtete Unternehmen zutreffenden Risiken ist in der Spalte „Eintritt ja (1) / nein(0)“ eine "1" einzutragen. Andernfalls ist eine "0" einzutragen.

„Risikobewertung mittels modifizierter FMEA“

Ziel dieses Tabellenblatts ist es, die im Brainwriting und in der Checkliste identifizierten Risikoursachen zu bewerten. Sie werden zusammen mit dem Risiko (und ggf. dem Risikoort) automatisch in dieses Tabellenblatt übernommen (Abbildung 24).

Risikoursache (Ursache)	Auftretenswahrscheinlichkeit der Risikoursache	Entdeckungswahrscheinlichkeit der Risikoursache vor Risikoeintritt	Risiko (für Ihr Unternehmen)	Ort der Risikoursache	Risikofolge für Ihren direkten Supply Chain Partner	Bedeutung der Risikofolge	Häufigkeit der Risikofolge	RPZ
	1 - sehr selten 2 - selten 3 - mittel 4 - hoch 5 - sehr hoch	5 - sehr niedrig 4 - niedrig 3 - mittel 2 - hoch 1 - sehr hoch				1 - unbedeutend 2 - geringfügig 3 - bedeutsam 4 - kritisch 5 - katastrophal	1 - sehr selten 2 - selten 3 - gelegentlich 4 - häufig 5 - sehr häufig	(AW+EW+ Bed+Häu)* 5

Abbildung 24: „ Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „FMEA“

In den Zeilen, in denen Risikoursachen und Risiken, jedoch kein Risikoort genannt sind, ist dieser zu ergänzen. Anschließend sind die Risikoursachen und die Risikofolgen anhand von jeweils zwei Parametern mit Hilfe einer 5-Punkte-Skala zu bewerten (abzuschätzen). Es handelt sich dabei um folgende Parameter:

- "*Auftretenswahrscheinlichkeit der Risikoursache*": Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer potentiellen Risikoursache (1 = sehr selten; 5 = sehr hoch).
- "*Entdeckungswahrscheinlichkeit der Risikoursache vor Risikoeintritt*": Die Wahrscheinlichkeit des Entdeckens eines potentiellen Risikos, bevor das Risiko eintritt (1 = sehr hoch; 5 = sehr niedrig).
- "*Bedeutung der Risikofolge*": Die Bedeutung (die Schwere der Konsequenzen) wenn eine Risikofolge eintritt (1 = unbedeutend; 5 = katastrophal).
- "*Häufigkeit der Risikofolge*": Die Häufigkeit mit der eine Risikofolge eintritt (1 = sehr selten; 5 = sehr häufig).

Die Risikoprioritätszahl (RPZ) wird automatisch mittels folgender Formel ermittelt:

$$RPZ = (AW_{RU} + EW_{RU} + Bed_{RF} + Häu_{RF}) * 5; \text{ falls } AW_{RU} = 0, \text{ dann } RPZ = 0.$$

Eine der wichtigsten erfolgskritischen Faktoren ist die ehrliche Risikobewertung der Risikoursache-Risiko-Risikofolge-Kette. Es sollte jeder Faktor unabhängig von den anderen bewertet werden. Die Risikobewertung erfolgt für den aktuell analysierten Stand der Prozessplanung, dabei wird der Ist-Zustand bewertet.

„Risiko-Stabilisierungsmatrix“

Mögliche Maßnahmen zur Risiko-Minimierung bzw. -Behebung zu identifizieren und zu bewerten ist das Ziel des Tabellenblattes „Risiko-Stabilisierungsmatrix“ (Abbildung 25).

Hierzu werden die Daten aus der FMEA zeilenweise automatisch in die Spalten „Risikoort“, „Risikoursache“, „Risiko“, „Risikofolge“ übernommen. Für jede übernommene Risikoursache-Risiko-Risikofolge-Kombination werden 7 Zeilen generiert. Für die erste übernommene Kombination bedeutet das folgendes:

In den Zellen „P1_{alt} - AW“, „P1_{alt} -EW“, „P1_{alt} -Bed“, „P1_{alt} -Häu“ und „RPZ P1_{alt}“ werden die in der FMEA bestimmten Bewertungsfaktoren übernommen.

Bezeichnung der Maßnahme						M0			
Beschreibung der Maßnahme						Muster			
Invest Kosten [€]						Neue Maßnahme erzeugen			
Laufende Kosten pro Jahr [€]									
Betrachteter Zeitraum [a]									
Dauer bis zur Implementierung der Maßnahme [d]									
Manntage zur Maßnahmenimplementierung									
Summe der Kosten [€]									
Summe Δ RPZ									
Mittelwert RPZ-Minimierung [%]									
Nr.	Risikoort	Risikoursache	Risiko	Risikofolge		AW	EW	Bed	Häu
1					$P_{1_{alt}}$				
					$P_{1_{neu}}$	0	0	0	0
					RPZ $P_{1_{alt}}$				
					RPZ $P_{1_{neu}}$ (Restrisiko)				
					Δ RPZ				
					Relative RPZ-Minimierung [%]				
					€ je Prozentpunkt				-

Abbildung 25: „Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „Risiko-Stabilisierungsmatrix“

→ Schritt1 (Maßnahmen-Identifikation):

Die Identifikation möglicher Maßnahmen zur Risikominimierung oder Risiko-Behebung wird analog zur "Risikoidentifikation" anhand eines Brainwritings - unter Betrachtung der jeweiligen identifizierten Risikoursachen - durchgeführt. Ergänzend kann der Maßnahmenkatalog hinzugezogen werden (s. Beschreibung „Maßnahmenkatalog“).

Identifizierte Maßnahmen werden in der Stabilisierungsmatrix spaltenweise ergänzt. Eine Mustermaßnahme findet sich in der Spalte „M0“. Felder für weitere Maßnahmen können automatisch durch das Betätigen der Schaltfläche „Neue Maßnahme erzeugen“ hinzugefügt werden.

→ Schritt2 (Maßnahmenbewertung)

Für jede Maßnahme werden zunächst die Kriterien „Invest Kosten“, „Laufende Kosten pro Jahr“, „Betrachteter Zeitraum“, „Dauer bis zur Implementierung der Maßnahme“, „Manntage zur Maßnahmenimplementierung“ eingetragen. Zur Bewertung der jeweiligen Maßnahme sind die Parameter „ $P_{1_{neu}}$ - AW“, „ $P_{1_{neu}}$ -EW“, „ $P_{1_{neu}}$ -Bed“,

„P1_{neu}-Häu“ unter Einfluss der Maßnahme gemeinsam neu abzuschätzen und in die entsprechenden Zellen einzutragen. Hierbei richtet sich die Bewertung nach der in der FMEA verwendeten Bewertungsskala. Ergänzt werden die Skalen durch eine "0" für *Auftretenswahrscheinlichkeit* "fast nie"; *Entdeckungswahrscheinlichkeit* "fast immer"; *Bedeutung der Risikofolge* "fast keine"; *Häufigkeit der Risikofolge* "fast nie". Werden für eine einzelne Kombination mehrere Maßnahmen identifiziert, so ist dieser Vorgang für all diese durchzuführen. Die Größen " Δ RPZ", "*Relative RPZ-Minimierung*" und "*€ je Prozentpunkt*" werden für die jeweilige Maßnahme automatisch ermittelt. Dieser Vorgang ist für sämtliche identifizierte Kombinationen durchzuführen.

→ Schritt3 (Schlussbetrachtung)

Sind alle Maßnahmen identifiziert und bewertet, kann die mehrfache Anwendbarkeit der Maßnahmen (multiple Wirkungen) geprüft werden. Das heißt:

a) Spaltenweise werden ggf. für die Kombinationen die Parameter „P1_{neu} - AW“, „P1_{neu} -EW“, „P1_{neu} -Bed“, „P1_{neu} -Häu“ unter Einfluss der Maßnahme neu abgeschätzt.

b) Zeilenweise werden für eine einzelne Kombination unter Einfluss der verschiedenen Maßnahmen ebenfalls die Parameter „P1_{neu} - AW“, „P1_{neu} -EW“, „P1_{neu} -Bed“, „P1_{neu} -Häu“ neu abgeschätzt.

„Auswertung“

Das Tabellenblatt „Auswertung“ basiert auf den Ergebnissen der Stabilisierungsmatrix. Es gibt einen Überblick über Wirkungen und Kosten der Maßnahmen (Abbildung 26).

Nr	Risikofolge	Mögliche Maßnahmen	Σ Δ RPZ	Mittelwert RPZ-Minimierung [%]	Kosten [€a]	Dauer bis zur Implementierung der Maßnahme [d]	Manntage bis zur Implementierung	Anzahl beeinflusste Risikoursachen für diese Risikofolge	Auswertung neu erzeugen

Abbildung 26: „Supply Chain Risk Inspector“ - Tabellenblatt „Auswertung“

Die Wirkungen der Maßnahmen beziehen sich auf die Risikofolge. Für jede Maßnahme sind die Summe (Δ RPZ) sowie der Mittelwert der RPZ-Minimierung aufge-

führt. Zudem werden Kosten per annum, die Dauer sowie die Manntage bis zur Implementierung zusammengefasst. Schließlich wird die Anzahl der durch diese Maßnahme beeinflussten Risikoursachen für diese Risikofolgen errechnet.

„Maßnahmenkatalog“

Das Tabellenblatt „Maßnahmenkatalog“ dient zur Unterstützung, bei der Identifikation von geeigneten Maßnahmen, im Rahmen des Tabellenblatts „Risiko-Stabilisierungs-Matrix“.

Risikokategorie	Risikoursache	Ort der Risikoursache	Maßnahmen	proaktiv / reaktiv	Bezugsobjekt/ Wirkung
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	(Re)Organisation von Supply Chain Prozessen	reaktiv	betrachtetes Teilsystem
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	Regionale Streuung von Produktionsstätten und Lagern	proaktiv	betrachtetes Unternehmen
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	Erstellung von Notfallplänen	proaktiv	betrachtetes Unternehmen
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	vorbeugende Qualitätskontrollen	proaktiv	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Anzahl der Lieferanten erhöhen	proaktiv	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Striktes Monitoring der Liefertermine und -mengen	proaktiv	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Aufbau eines parallelen Prozesses mit neuen Lieferanten	proaktiv	Lieferant

Abbildung 27: Supply Chain Risk Inspector - Tabellenblatt „Maßnahmenkatalog“

Dieser Maßnahmenkatalog ist nach den in der Checkliste eingeführten 5 Risikokategorien unterteilt. Der Katalog stellt eine Zusammenstellung generischer Maßnahmen, die (nach unternehmensspezifischer Anpassung) Anwendung finden können, dar (Ausschnitt Maßnahmenkatalog (Abbildung 27)). Des Weiteren dienen die Maßnahmen zur Findung weiterer Maßnahmen.

Abschließend ist festzuhalten, dass das im Forschungsprojekt entwickelte Vorgehensmodell in Form eines auf MS Excel basierenden Supply Chain Risk Inspectors eine überaus nützliche Unterstützung im Prozess des Supply Chain Risk Management darstellt. Die Identifikation kritischer Abschnitte innerhalb der Supply Chain verbunden mit der anschließenden Bestimmung der Risiken und deren Bewertung und abschließend die Generierung und Evaluation entsprechender Maßnahmen zur Steuerung der Risiken ermöglicht es den Unternehmen, ihre Risikoposition in einem kontinuierlichen Prozess zu optimieren und somit eine Verbesserung der Kosten- und Leistungssituation im Unternehmen hervorzurufen.

Im Rahmen von internen Workshops sowie Workshops zusammen mit den Industriepartnern wurden das Vorgehensmodell sowie der Leitfaden entwickelt. Das aus Sicht der Industriepartner in der Praxis aufwandsarm umsetzbare sowie höchst positiv zu bewertende Vorgehensmodell sowie der dazugehörige dokumentierte Leitfaden waren im Rahmen des angesetzten Personalaufwands von einem Monat absolut notwendig und somit angemessen.

3.3.8 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die geleisteten Aufwände in den Arbeitspaketen entsprechen in vollem Umfang dem begutachteten und bewilligten Antrag und waren daher, wie einzeln aufgeführt, für die Durchführung des Vorhabens notwendig und in dieser Form angemessen.

4 Beabsichtigter Transfer der erzielten Forschungsergebnisse

Für die Bekanntmachung des Projekts wurde von beiden Forschungsstellen jeweils eine Webpage eingerichtet. Hier wurden aktuelle Informationen zum Projekt veröffentlicht (Abbildung 28 und 29).

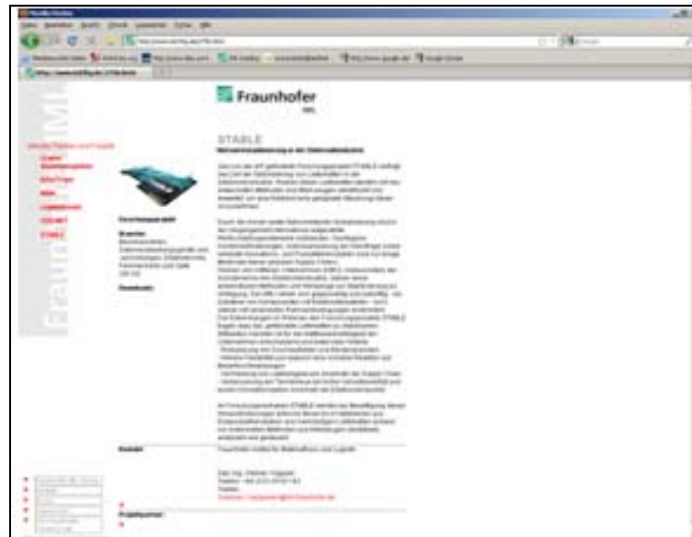


Abbildung 28: Webpage IML www.ihg.fhg.de/2756.html

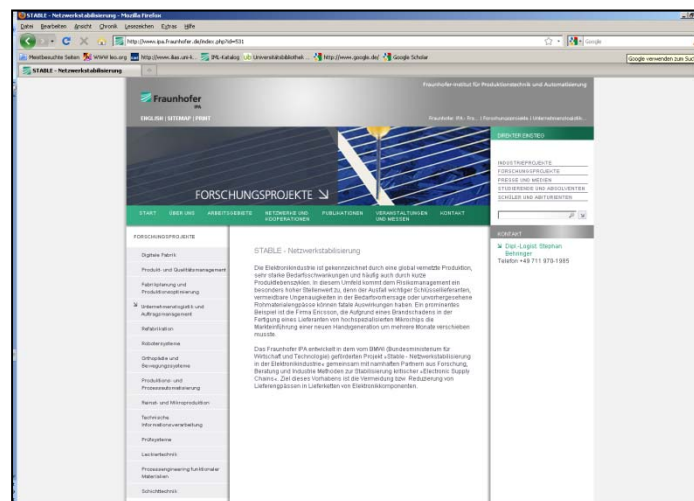


Abbildung 29: Webpage IPA www.ipa.fraunhofer.de/index.php?id=531

Ergänzt wurde die Öffentlichkeitsarbeit durch Veröffentlichungen auf einer Konferenz und in Online-Journalen (Abbildung 30).

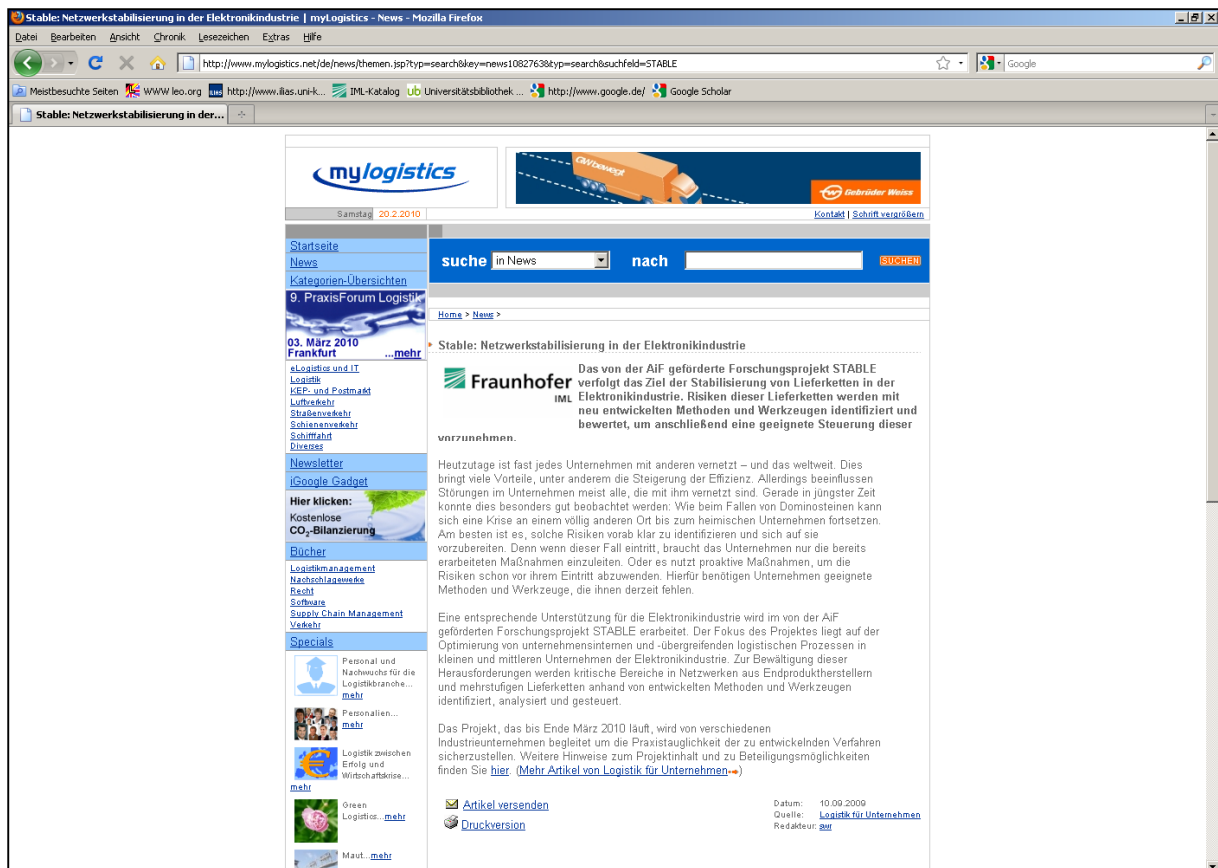


Abbildung 30: Veröffentlichung auf www.mylogistics.net vom 10.09.2009

Projektergebnisse wurden auf der ASOR-Konferenz (Australian Society for Operations Research, Australien/Gold Coast) 2009 veröffentlicht. Titel der Veröffentlichung war „Supply Chain Risk Analyses Performed By Applying Logistic Assistance Systems“.

Im Rahmen eines angebotenen Fraunhofer IPA Seminars zum Thema „Produzieren im Netzwerk“ wurde von einem Industriepartner ein Vortrag zum Thema „Mittels-tandsgerechtes Management von Supply Chain Risiken“ gehalten. Hierbei wurden unter anderem Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt STABLE den anwesenden Industrieunternehmen vorgestellt.

Eine weitere Vorstellung der Projektergebnisse erfolgte auf den Supply Chain Risk Masters in Berlin vom 03. Mai bis 04. Mai 2010.

Für das Jahr 2010 sind weitere Veröffentlichungen geplant.

Die beteiligten Forschungseinrichtungen streben an, die im Projekt STABLE er-forschte Vorgehensweise und die konzipierten Werkzeuge in Forschungs- und Bera-tungsprojekten für industrielle Kunden einzusetzen. Schwerpunkt bilden dabei KMU

aus der Elektronikindustrie. Außerdem wird angestrebt, den Ansatz für möglichen Kunden anderer Branchen anzupassen (vgl. 5.1 für eine Zuordnung der entsprechenden Branchen).

5 Nutzen und wirtschaftliche Bedeutung des Forschungsthemas für kleine und mittlere Unternehmen der Elektronikindustrie

5.1 Nutzung der angestrebten Forschungsergebnisse

Die erarbeiteten Ergebnisse können in den in Tabelle 3 genannten Fachgebieten eingesetzt und weiterentwickelt werden.

In den Fachgebieten laut der Zuordnung gemäß Vordruck [4.1.23].

Fachgebiete	Hauptsächliche Nutzung	Nutzung auch möglich
Produktion	X	
Betriebswirtschaft, Organisation	X	

Tabelle 4: Im Projekt adressierte Fachgebiete

Die entwickelte Lösung eignet sich im Schwerpunkt zur Anwendung in der industriellen Produktion. Hier ist es möglich, anhand der Forschungsergebnisse Analysen und gezielt Maßnahmen zur Stabilisierung von kritischen Lieferketten schnell und zielgerichtet, mit Hilfe des Supply Chain Risk Inspectors, durchzuführen. Im Rahmen der Weiterentwicklung sowie dem industriellen Einsatz des Vorgehensmodells sollen weitere Maßnahmen zur Stabilisierung der Lieferketten im Maßnahmenkatalog ergänzt werden.

Durch den ganzheitlichen Ansatz des Vorgehensmodells und des dahinterliegenden operativ ausgeführten Supply Chain Risk Inspectors ist es verständlich, dass insbesondere die Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmens in erheblichem Maße von den Ergebnissen dieses Forschungsprojektes tangiert werden. Daher ergeben sich für die Organisationsgestaltung ebenfalls Änderungen, durch die erarbeiteten Ergebnisse dieses Forschungsprojektes.

Durch aktuelle wirtschaftliche Ereignisse sowie Vorarbeiten der Antragssteller, hat das Forschungsprojekt das Hauptaugenmerk auf die Elektronikbranche gelegt. Daher konzentrierten sich die Forschungsergebnisse auf diese und weitere, in Tabelle 4 genannten, Wirtschaftszweige.

In den Wirtschaftszweigen laut Zuordnung gemäß Vordruck [4.1.24].

Wirtschaftszweige		Hauptsächliche Nutzung	Nutzung auch möglich
Abteilung	Kurzname		
17/18	Textil- und Bekleidungs-gewerbe		X
21/22	Papier-, Verlags und Druckgewerbe		X
23	Kokerei, Mineralölverar-beitung, Spalt- und Brut-stoffe		X
24	Chemische Industrie	X	
25	Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	X	
27/28	Metallerzeugung und –bearbeitung, Herstellung von Metallerzeugnissen	X	
29	Maschinenbau	X	
30/31/32/33	Büromaschinen, Datenver-arbeitungsgeräte, Elektro-technik, Feinmechanik und Optik	X	
34/35	Fahrzeugbau	X	
36	Möbel, Schmuck, Musikin-strumente, Sportgeräte u. sonstige Erzeugnisse		X
60	Landverkehr, Transport		X

Tabelle 5: Im Projekt adressierte Wirtschaftszweige

Im Laufe des Projektes wurde ein generisches Vorgehensmodell entwickelt. Dem-entsprechend kann, wie aus Kapitel 3.3.6 hervorgeht, das Ergebnis aus dem For-schungsprojekt, der Supply Chain Risk Inspector sowie das dahinterstehende Vor-gehensmodell mit geringem Anpassungsaufwand in anderen Branchen, die über lan-ge und fragile Lieferketten verfügen, angewandt werden.

5.2 Möglicher Beitrag zur Steigerung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der KMU

Durch das Einbeziehen der beteiligten Industriepartner in den verschiedenen Projektphasen ist sichergestellt, dass die Ergebnisse unmittelbar von industriellen, vor allem kleinen und mittleren Unternehmen, nutzbar und umsetzbar sind: Der entwickelte Software-Demonstrator zur Identifikation und Stabilisierung von kritischen Lieferketten verschafft Unternehmen Transparenz über die Kritikalität ihrer Lieferketten. Kritische Lieferketten sowohl Lieferanten- als auch kundenseitig können identifiziert, bewertet und in einem weiteren Schritt stabilisiert werden. Hierbei wurde ein Maßnahmenkatalog entwickelt, welcher den Unternehmen zur Unterstützung dienen soll. Durch die entwickelte Methodik und das Vorgehensmodell ist eine systematische Vorgehensweise entstanden, welche Unternehmen:

- bei der Risikominimierung unterstützt,
- eine höhere Leistungsfähigkeit durch stabilere Lieferketten ermöglicht,
- eine insgesamt höhere Produktivität der Unternehmen, durch Reduktion lieferbedingter Wartezeiten, ermöglicht und
- bei der Wettbewerbssteigerung durch eine stabilisierte Lieferkette unterstützt.

6 Projektbegleitender Ausschuss / Beteiligte Industrieunternehmen und Rollenverteilung

In Abbildung 31 sind die im projektbegleitenden Ausschuss tätigen Unternehmen aufgeführt.

Firma	Ansprechpartner	Kontakt Daten
4flow AG	Dr. Stefan Wolff	Hallerstr. 1 10587 Berlin
Apronic AG	Dipl.-Ing. Theodor Schulte	An der Helle 26 59505 Bad Sassendorf
bvt technologies GmbH	Dirk Schumacher / Johannes Sock	Heinrich-Hertz-Straße 12 59423 Unna
Intedis GmbH & Co.KG	Marion von der Hand	Delpstraße 4-8 97318 Kitzingen
Jenaer Leiterplatten GmbH	Gunnar Steudel	Prüssungstr. 31 07745 Jena
MOBA Mobile Automation AG	Dr. Holger Barthel	Kapellenstraße 15 D - 65555 Limburg/Lahn
Molex Elektronik GmbH	Ralf Eberle	Grashofstr. 17 76275 Ettlingen
Sitronic GmbH & Co.KG	Uwe Uhlemann	Robert Bosch Straße 9 71116 Gärtringen
Vishay Semiconductor Itzehoe GmbH	Dipl.-Ing. Ralf Mako-schey	Fraunhoferstr. 1 25524 Itzehoe

Abbildung 31: Zusammensetzung Projektbegleitender Ausschuss „STABLE“

Der projektbegleitende Ausschuss hat sich während der Bearbeitung des Forschungsprojektes regelmäßig getroffen und einen regen Gedankenaustausch durchgeführt. Insbesondere die verschiedenen Herausforderungen und Anforderungen der beteiligten Firmen waren ein nützlicher Beitrag zur Erreichung der Ergebnisse innerhalb der verschiedenen Arbeitspakete.

Das Thema des Risikomanagement hat durchaus neben dem projektbegleitenden Ausschuss eine Vielzahl von Firmen angesprochen, was die Aktualität des Themas als auch das Interesse der Industrie an den Forschungsergebnissen widerspiegelt.

Durch die angespannte wirtschaftliche Situation in den Jahren 2009 sowie 2010 musste sich das Forschungsprojekt bedauerlicherweise mit einer kleinen Anzahl an Unternehmensvertretern im projektbegleitenden Ausschuss begnügen. Trotz dieser Restriktionen waren die projektbegleitenden Ausschusstreffen immer von einer sehr hohen Ergebnisgüte und Diskussionsfreudigkeit seitens der Industriepartner geprägt. Hierbei wurden viele Anregungen in das Forschungsprojekt mit aufgenommen und somit konnte das Ergebnis des Projektes nachhaltig verbessert werden.

7 Literaturverzeichnis

- [Auto03] Automobiltechnologie 2010 – Technologische Veränderungen im Automobil und ihre Konsequenzen für Hersteller, Zulieferer und Ausrüster, 2003.
- [BAU04] Baumgarten, H.: Trends in der Logistik, in: Baumgarten, H.; Darkow, I.; Zadek, H. (Hrsg.): Supply Chain Steuerung und Services, Berlin, Heidelberg 2004.
- [DaRi04]: Darkow, I.-L.; Richter, M. (2004): Supply Chain Controlling, in: Baumgarten, H.; Darkow, I.-L.; Zadek, H. (Hrsg.): Supply Chain Steuerung und Services: Logistik-Dienstleister managen globale Netzwerke – Best Practices, Berlin.
- [KAJ03] Kajüter, P.: Instrumente zum Risikomanagement in der Supply Chain, in: Stölzle, W.; Otto, A.(Hrsg.): Supply Chain Controlling in Theorie und Praxis, Wiesbaden, 2003.
- [Merc04] Future Automotive Industry Structure – FAST 2015; Eine Gemeinschaftsstudie der Fraunhofer Institute IPA und IML sowie Mercer Management Consulting, 2004.
- [Riha09]: Riha, I. V. (2009): Kosten- und leistungsoptimierter Betrieb kooperativer Logistiknetzwerke, in: Buchholz, P.; Clausen, U. (Hrsg.): Große Netze der Logistik – Die Ergebnisse des Sonderforschungsbereiches 559, Berlin.
- [Roeh07]: Röhrich, M. (2007): Grundlagen der Investitionsrechnung: Eine Darstellung anhand einer Fallstudie, München.
- [Suck03]: Sucky, E. (2003): Koordination in Supply Chains: Spieltheoretische Ansätze zur Ermittlung integrierter Bestell- und Produktionspolitiken, Frankfurt a. M..
- [WOL03] Wolf, B.; Runzheimer, B.: Risikomanagement und KonTraG, 4.Aufl., Wiesbaden, 2003.
- [ZiSc07] Ziegenbein, A.; Schönsleben, P. (2007): Supply Chain Risiken. Identifikation, Bewertung und Steuerung. vdf Hochschulverl. an der ETH, Zürich 2007.

8 Zusammenfassung

Für kleine und mittlere Unternehmen in der Elektronikindustrie stellen Risiken im eigenen Liefernetzwerk eine ernstzunehmende Bedrohung dar. Dabei treten diese Risiken nicht gleich verteilt in der gesamten Supply Chain auf, sondern oftmals in einzelnen Abschnitten. Dies wirkt sich dann auf die gesamte Lieferkette, bis hin zu den Kunden der KMU, aus. Da diese Kunden oft große Unternehmen und Konzerne sind, hat der Eintritt von Risiken zum Teil drastische Folgen für die KMU. Daher führt eine zuverlässige und effektive Methode zur Identifikation, Bewertung und Stabilisierung von Supply Chain Risiken zu einer bedeutenden Steigerung der Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit von mittelständischen Unternehmen, speziell im turbulenten Umfeld der Elektronikindustrie.

Das Ziel des Entwickelns einer solchen Methode wurde im Laufe des Forschungsprojekts kontinuierlich verfolgt. Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitspakete zeigen deutlich ein Erreichen der jeweiligen Zielvorgaben. Dies wird durch ein durchweg positives Feedback der im Projekt beteiligten Industriepartner unterstrichen.

Insbesondere die involvierten Industriepartner, sowie die beiden Forschungsinstitute IFF und LFO können einen großen Nutzen aus den erzielten Ergebnissen ziehen. Die während der einzelnen Projektphasen innerhalb der Unternehmen evaluierten Methoden haben sich überwiegend als in der Praxis anwendbar herausgestellt. Die effizientesten und gewinnbringendsten Methoden wurden zum Abschluss des Projekts in einem auf MS Excel basierenden Supply Chain Risk Inspector zusammengefasst, welches Unternehmen bei einem erfolgreichen und kontinuierlichen Supply Chain Risiko Management über alle Phasen hinweg unterstützt.

Das Gesamtziel des Forschungsprojektes „STABLE“ sowie die untergeordneten Ziele wurden alle in der angesetzten Zeit erreicht.

9 Anhang

Im Anhang befinden sich sowohl die Risiko-Checkliste als auch den Maßnahmenkatalog, die im Rahmen des Forschungsprojekts entwickelt und eingesetzt wurden. Der Maßnahmenkatalog ist aus Gründen des Platzes in stark reduzierter Form abgebildet.

Risikocheckliste

für Supply Chains in der Elektroindustrie



Zweck dieser Risikocheckliste

Diese Risikocheckliste wurde im Rahmen eines von der AiF öffentlich geförderten Forschungsprojekts entwickelt. Sie soll von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) der Elektroindustrie eingesetzt werden, um mögliche Risiken in den Supply Chains eines Unternehmens zu identifizieren.

Hierbei verstehen wir unter einer Supply Chain ein Netzwerk von Unternehmen bzw. Unternehmensteilen, die für einen Endkunden Produkte herstellen (Produktionsnetzwerke) und vertreiben (Handelsnetzwerke). Dabei werden zwischen den beteiligten Organisationen neben dem physischen Materialfluss (Materialien, Komponenten, Transport- und Lagerhilfsmittel) auch Informationen zur Planung und Steuerung ausgetauscht.

Bitte beachten Sie, dass diese Checkliste im Forschungsprojekt durch Workshops sowohl evaluiert als auch im Anschluss daran weiterentwickelt werden soll.

Fragen, kritische Kommentare und Ergänzungen sind daher ausdrücklich erwünscht.

Ihre Anregungen können Sie uns im Workshop oder auch im Anschluss mitteilen.

Dipl.-Kfm. techn., MMgt. Frank Zwißler
Institut für industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb, Universität Stuttgart
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnik und Automatisierung
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Tel: +49 (0) 711 / 970-1931
Fax: +49(0) 711 / 970-1927
E-Mail:
frank.zwissler@ipa.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Gökhan Yüzgülec
Lehrstuhl für Fabrikorganisation,
Technische Universität Dortmund
Leonhard-Euler-Straße 5
D-44227 Dortmund
Fraunhofer-Institut für
Materialfluss und Logistik
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4
44227 Dortmund
Tel: +49 (0) 231 / 97 43-163
Fax: +49 (0) 231 / 97 43-77-163
E-Mail:
goehan.yuezgulec@iml.fraunhofer.de

Bitte überprüfen Sie die nachfolgende Risikocheckliste auf die Relevanz für Ihr Unternehmen. Konkretisieren Sie diese Risiken im Bezug auf die Produkte bzw. Produktgruppen, Lieferanten, Abteilungen, Kunden Ihres Unternehmens und nehmen Sie Ergänzungen vor, wenn erforderlich.

Qualitätsrisiken

Q1) Beschädigungen des Materials bzw. der Fertigprodukte

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

Q2) Ungenügende Qualitätskontrollen

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Wareneingang
3. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
4. bei Ihren Fremdbearbeitern

Q3) Änderung der Produktspezifikationen (ohne Absprache)

1. bei Ihren Lieferanten
2. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
3. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
4. bei Ihren Kunden

Q4) Produktionsfehler (z.B. Maschinen-/Werkzeugstörung, unsachgemäße Bedienung etc.)

1. bei Ihren Lieferanten
2. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
3. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter

Q5) Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen (z.B. trockenes, feuchtes, kaltes oder warmes Klima)

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen

5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

Weitere Qualitätsrisiken:

Verzögerungsrisiken

V1) Fehlerhafte Bestellung (menschliches Versagen, Softwarefehler etc.)

1. an Ihre Lieferanten
2. des Transportdienstleisters von Ihrem Lieferanten zu Ihrem Unternehmen
3. an Ihre Fremdbearbeiter
4. des Transportdienstleisters zu Ihren Kunden
5. Ihres Kunden

V2) Suchaufwand (z.B. wegen falscher WE-Buchung, Fehleinlagerungen, fehlerhafte Materialkennzeichnungen) verursacht durch

1. Ihre Lieferanten
2. den Transportdienstleister von Ihrem Lieferanten zu Ihrem Unternehmen
3. die Produktion in Ihrem Unternehmen
4. Ihre Fremdarbeiter
5. die Versandbereitstellung

V3) Fehlende personelle (z.B. auch durch Ausfall von Arbeitskräften durch Streik, Krankheit, Unfall) oder maschinelle Kapazitäten

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

V4) Verzögerungen wegen Rückfragen bezüglich des Auftrags

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

V5) Fehler bei der Kommissionierung (z.B. falsche Menge, falsche Ware)

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Warenausgang

V6) Probleme bei der Zollabfertigung

1. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
2. beim Transport zu Ihren Kunden
3. bei der Rückführung

V7) Zeitverluste durch Sprachdifferenzen

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
4. beim Transport zu Ihren Kunden
5. bei der Rückführung

V8) Ausfall der ERP-Software

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

V9) Verzögerungen wegen unklarer Regelung der Aufgaben (zusätzlicher Abstimmungsbedarf)

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

Weitere Verzögerungsrisiken:

Ausfallrisiken

A1) Insolvenz

1. bei Ihren Lieferanten
2. bei Ihren Transportdienstleistern
3. bei Ihren Kunden

A2) Bezug bestimmter Produkte von/ über

1. nur einem Lieferanten
2. nur einen Transportdienstleister

A3) Staatliche Auflagen führen dazu, dass einzelne Komponenten/ Materialien nicht mehr hergestellt oder geliefert werden

1. bei Ihren Lieferanten
2. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
3. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter

A4) Langfristiger Ausfall von Maschinen, Werkzeugen, Transportmitteln

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

A5) Schwund

1. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
2. beim Wareneingang
3. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
4. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
5. beim Warenausgang
6. beim Transport zu Ihren Kunden
7. bei der Rückführung

A6) Ungeplanter Ausschuss

1. bei Ihren Lieferanten
2. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
3. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter

A7) Langfristiger Ausfall von Arbeitskräften durch Streik, Krankheit, Unfall etc.

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

A8) Zerstörung der Ware (z.B. unzureichende Transportverpackungen, Feuer, Naturgewalten)

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

Weitere Ausfallrisiken:

Kostenrisiken

K1) Unerwartete Erhöhung der Kosten

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

K2) Wechselkursschwankungen verändern die Preise

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

K3) Außerplanmäßige Transportkosten (z.B. Sonderlieferungen)

1. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
2. beim Transport von und zu Ihrem Fremdbearbeiter
3. beim Transport zu Ihren Kunden
4. bei der Rückführung

K4) Hohe Nacharbeitskosten wegen fehlerhafter Produkte

1. von Ihren Lieferanten
2. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
3. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter

K5) Änderung der Marktstellung führt zu einer veränderten Preisgestaltung

1. beim Ihren Lieferanten
2. bei Ihren Transportdienstleistern
3. bei Ihren Fremdbearbeitern
4. bei Ihren Kunden

K6) Erhöhte Kosten wegen zusätzlichem, ungeplantem Abstimmungsbedarf

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

Weitere Kostenrisiken:

Planungsrisiken**P1) Unvorhergesehene Bedarfsschwankungen**

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

P2) Mängel in der Abstimmung bei der Bedarfsplanung (Personal, Material, Transportmittel)

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

P3) Ungenaue bzw. nicht verfügbare Informationen (aktueller Auftragsstatus, aktuelle Bestände (frei, gesperrt), geplante Aufträge, Ressourcenverfügbarkeit)

1. zu Ihren Lieferanten
2. zum Wareneingang
3. zum Transport zu Ihrem Unternehmen
4. zur Produktion/ zu Produkten in Ihrem Unternehmen
5. zur Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. zum Warenausgang
7. zum Transport zu Ihren Kunden
8. zur Rückführung

P4) Unsichere Durchlaufzeiten

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

P5) Fehlplanungen (z.B. wegen des Einsatzes ungeeigneter Planungsverfahren und -werkzeuge)

1. bei Ihren Lieferanten
2. beim Transport zu Ihrem Unternehmen
3. beim Wareneingang
4. bei der Produktion in Ihrem Unternehmen
5. bei der Produktion durch Ihre Fremdbearbeiter
6. beim Warenausgang
7. beim Transport zu Ihren Kunden
8. bei der Rückführung

Weitere Planungsrisiken:

Weitere allgemeine Supply-Chain-Risiken:

Hier werden bei Bedarf firmenspezifische Supply Chain Risiken ergänzt.

Ergänzungen zur Risikocheckliste - Identifikation verdeckter Risiken:

Beschaffung/Lieferanten

1. Welche Arten von Problemen tauchen bei der Disposition von Lieferanten im Hinblick auf die Identifikation des richtigen Lieferanten auf?
2. Wonach bewerten Sie Ihre Lieferanten? Berücksichtigen Sie die Produktionsbelastbarkeit und Kapazitätsflexibilität der einzelnen Lieferanten?
3. Welchen Toleranzen unterliegt Ihre Bestellmenge? Wie häufig treten falsche Mengen auf, so dass Über- oder Untermengen entstehen?
4. Nach welchen Merkmalen und in welchem Detaillierungsgrad planen Sie (Ihre Beschaffung)? Werden Lieferanten-, Produkt-, Kettenabschnitts- oder Kundenmerkmale berücksichtigt?
5. Inwieweit ist eine Transparenz über die aktuelle Beschaffungs-, Produktions- und Lieferzeit bei Ihren Lieferanten gegeben? Berücksichtigen Sie diese bei Ihrer Auftragsauslösung? Nach welchen Kriterien werden Ihre Aufträge ausgelöst? Werden Zeit-, Mengen- und Bedarfskriterien im Hinblick auf Lieferanten-, Produkt-, Kettenabschnitts- oder Kundenmerkmale berücksichtigt?
6. Übermitteln Sie regelmäßig Ihre Bedarfsprognosen an Ihre Lieferanten? Nach welchen Kriterien geschieht dies? Wie ist die Frequenz? Werden Lieferanten-, Produkt-, Kettenabschnitts- oder Kundenmerkmale berücksichtigt?
7. Benötigen Sie zur Beschaffungsdisposition von bestimmten Teilen/Lieferanten überdurchschnittlich viel Zeit?
8. Wie viel Zeit investieren Sie in einen Dispositionsvorgang, wenn kein Fehler auftritt? Wie viel Zeit investieren Sie durchschnittlich bei einem Dispositionsfehler? Wie oft müssen Sie durchschnittlich mit dem Lieferanten bei einem Dispositionsfehler in der Bestellung kommunizieren? Bei welchen Lieferanten, Produkten, Kettenabschnitten oder Kundenmerkmalen treten Dispositionsfehler auf?

Produktion

9. Kommt es zu Unstimmigkeiten beim internen Informationsfluss zwischen Produktion und Disposition? Bei welchen Produkten oder Kunden treten Unstimmigkeiten auf?

Distribution/Kunden

10. Berücksichtigen Ihre Planungswerkzeuge die Schwankungen der Kundenbedarfe, um diese abzufangen?
11. Inwieweit unterscheidet sich das Bestellverhalten Ihrer Kunden? Berücksichtigen Sie das unterschiedlichen Bestellverhalten bei Ihrer Planung?
12. Inwieweit ist eine Transparenz über die aktuelle Bedarfssituation Ihrer Kunden gegeben? Werden Lieferanten-, Produkt- und Kettenabschnittsmerkmale berücksichtigt?
13. Nach welchen Kriterien richtet sich die Reichweite der Fertigmateriale? Werden Lieferanten-, Produkt-, Kettenabschnitts- oder Kundenmerkmale berücksichtigt?

14. Ist Ihr ERP-System/Planungswerkzeug kompatibel mit dem ERP-System des Lieferanten?
15. Entstehen Fehler bei der Einbuchung von Bestellungen im ERP-System?

Die vorliegende Risikocheckliste ist angelehnt an folgende Literatur:

- [BAU04] Baumgarten, H.: Trends in der Logistik, in: Baumgarten, H.; Darkow, I.; Zadek, H. (Hrsg.): Supply Chain Steuerung und Services, Berlin, Heidelberg 2004.
- [KAJ03] Kajüter, P.: Instrumente zum Risikomanagement in der Supply Chain, in: Stölzle, W.; Otto, A.(Hrsg.): Supply Chain Controlling in Theorie und Praxis, Wiesbaden, 2003.
- [WOL03] Wolf, B.; Runzheimer, B.: Risikomanagement und KonTraG, 4.Aufl., Wiesbaden, 2003.
- [ZiSc07] Ziegenbein, A.; Schönsleben, P. (2007): Supply Chain Risiken. Identifikation, Bewertung und Steuerung. vdf Hochschulverl. an der ETH, Zürich 2007.

Auszug aus generischem Maßnahmenkatalog

Risikokategorie	Risikoursache	Ort der Risikoursache	Maßnahmen	Bezugsobjekt/ Wirkung
Qualitätsrisiken	Beschädigungen des Materials bzw. der Fertigprodukte	Lieferant	vorbeugende Qualitätskontrollen	Lieferant
Qualitätsrisiken	Beschädigungen des Materials bzw. der Fertigprodukte	Lieferant	Anzahl der Lieferanten erhöhen	Lieferant
Qualitätsrisiken	Beschädigungen des Materials bzw. der Fertigprodukte	Lieferant	Aufbau eines parallelen Prozesses mit neuen Lieferanten	Lieferant
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	Abschluss von Versicherungen, Vertragsklauseln bzgl. Schadensersatzpflichten und Konventionalstrafen	betrachtetes Unternehmen
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	Einrichtung mehrerer dezentraler Lager oder Produktionsstätten	betrachtetes Unternehmen
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	Bildung von güterbezogenen, finanziellen und personellen Reserven (z.B. über die Bildung von Rücklagen und Rückstellungen, den Ansatz von kalkulatorischen Wagniskosten, das Vorhalten von Ersatzaggregaten und Reservepersonal, angemessene Lagerbestände, Einplanung von Pufferzeiten zwischen den Gliedern der Supply Chain, Fremdreisuren in Form von Kreditzusagen etc.)	betrachtetes Unternehmen
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	Outsourcing bestimmter Leistungen	betrachtetes Unternehmen
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	Einführung flexibler Produktionskonzepte	betrachtetes Unternehmen
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	Verwendung von leicht substituierbaren Material	betrachtetes Unternehmen

Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	Verschiebung der Nachfrage auf überzählige bzw. vorrätige Produkte bzw. Komponenten weg vom Engpassartikel	betrachtetes Unternehmen
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	Ausstattung zweier Standorte mit ähnlichen Anlagen und Maschinen	betrachtetes Unternehmen
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	(Re)Organisation von Supply Chain Prozessen	betrachtetes Teilsystem
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	Regionale Streuung von Produktionsstätten und Lagern	betrachtetes Unternehmen
Qualitätsrisiken	Qualitätsmängel aufgrund von klimatischen Bedingungen	betrachtetes Unternehmen	Erstellung von Notfallplänen	betrachtetes Unternehmen
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	vorbeugende Qualitätskontrollen	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Anzahl der Lieferanten erhöhen	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Striktes Monitoring der Liefertermine und -mengen	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Aufbau eines parallelen Prozesses mit neuen Lieferanten	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Auswahl geeigneter Supply Chain-Partner und Kooperationsvereinbarungen (systematische Lieferantenbewertung, Bindung an Lieferanten, deren Lieferzuverlässigkeit als hoch eingestuft wird; Wahl von Kooperationspartnern mit guter Liquiditätslage; Vereinbarung effizienter Kooperationsformen; Gestaltung und Abstimmung von Schnittstellen zwischen den Unternehmen)	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Schnittstellenabstimmung und Koordination von Supply Chain-Aktivitäten	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Kontinuierlicher Aufbau einer gemeinsamen Risikokultur für einen bewussten Umgang mit potenziellen Risikoursachen; Integration eines Risikomanagements	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Offene Risikokommunikation unter den Netzwerkpartnern	Lieferant

Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	"open book accounting" - Offenlegung der Kosteninformationen (ermöglicht einzelne Kostenstrukturanalysen zur Kontrolle, Planung bzw. Kalkulation)	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Integration unternehmensübergreifender elektronischer Prozesse/Softwareeinsatz u.a. zu Simulationszwecken (dazu Nutzung von Assistenzsystemen)	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Abschluss von Versicherungen, Vertragsklauseln bzgl. Schadensersatzpflichten und Konventionalstrafen	Lieferant
Verzögerungsrisiken	Fehlerhafte Bestellung	Lieferant	Bildung von güterbezogenen, finanziellen und personellen Reserven (z.B. über die Bildung von Rücklagen und Rückstellungen, den Ansatz von kalkulatorischen Wagniskosten, das Vorhalten von Ersatzaggregaten und Reservepersonal, angemessene Lagerbestände, Einplanung von Pufferzeiten zwischen den Gliedern der Supply Chain, Fremdreiserven in Form von Kreditzusagen etc.)	Lieferant
Ausfallrisiken	Insolvenz	Lieferant	Erstellung von Notfallplänen	Lieferant
Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	Prognoseverbesserung durch Analysen der unternehmensübergreifenden risikobezogenen Ursache-Wirkungs-Ketten (dazu u.a. Kundeneinbeziehung zur Verbesserung von Absatz- und Bedarfsprognosen)	Kunde
Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	Auswahl geeigneter Supply Chain-Partner und Kooperationsvereinbarungen (systematische Lieferantenbewertung, Bindung an Lieferanten, deren Lieferzuverlässigkeit als hoch eingestuft wird; Wahl von Kooperationspartnern mit guter Liquiditätsslage; Vereinbarung effizienter Kooperationsformen; Gestaltung und Abstimmung von Schnittstellen zwischen den Unternehmen)	Kunde
Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	Kontinuierlicher Aufbau einer gemeinsamen Risikokultur für einen bewussten Umgang mit potenziellen Risikoursachen; Integration eines Risikomanagements	Kunde
Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	Offene Risikokommunikation unter den Netzwerkpartnern	Kunde

Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	Risikobezogene Umweltanalysen und -prognose bzgl. der Markt- und Konkurrenzsituation, Infrastruktur- und sonstigen Standortbedingungen	Kunde
Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	Rückzug aus der Supply Chain oder Verzicht auf das Angebot bestimmter Leistungen	Kunde
Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	Abschluss von Versicherungen, Vertragsklauseln bzgl. Schadensersatzpflichten und Konventionalstrafen	Kunde
Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	Bildung von güterbezogenen, finanziellen und personellen Reserven (z.B. über die Bildung von Rücklagen und Rückstellungen, den Ansatz von kalkulatorischen Wagniskosten, das Vorhalten von Ersatzaggregaten und Reservepersonal, angemessene Lagerbestände, Einplanung von Pufferzeiten zwischen den Gliedern der Supply Chain, Fremdreserven in Form von Kreditzusagen etc.)	Kunde
Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	Risikoteilung unter den Supply Chain-Partnern	Kunde
Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	(Re)Organisation von Supply Chain Prozessen	betrachtetes Teilsystem
Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	Vereinbarung einer Abnahmeverpflichtung	Kunde
Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	Erstellung von Notfallplänen	Kunde
Ausfallrisiken	Insolvenz	Kunde	Kurssicherungs- und Kompensationsgeschäfte	Kunde
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Anzahl der Lieferanten erhöhen	Lieferant
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Aufbau eines parallelen Prozesses mit neuen Lieferanten	Lieferant
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Auswahl geeigneter Supply Chain-Partner und Kooperationsvereinbarungen (systematische Lieferantenbewertung, Bindung an Lieferanten, deren Lieferzuverlässigkeit als hoch eingestuft wird; Wahl von Kooperationspartnern mit guter Liquiditätslage; Vereinbarung effizienter Kooperationsformen; Gestaltung und Abstimmung von Schnittstellen zwischen den Unternehmen)	Lieferant

Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Kontinuierlicher Aufbau einer gemeinsamen Risikokultur für einen bewussten Umgang mit potenziellen Risikoursachen; Integration eines Risikomanagements	Lieferant
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Offene Risikokommunikation unter den Netzwerkpartnern	Lieferant
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Rückzug aus der Supply Chain oder Verzicht auf das Angebot bestimmter Leistungen	Lieferant
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Abschluss von Versicherungen, Vertragsklauseln bzgl. Schadensersatzpflichten und Konventionalstrafen	Lieferant
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Bildung von güterbezogenen, finanziellen und personellen Reserven (z.B. über die Bildung von Rücklagen und Rückstellungen, den Ansatz von kalkulatorischen Wagniskosten, das Vorhalten von Ersatzaggregaten und Reservepersonal, angemessene Lagerbestände, Einplanung von Pufferzeiten zwischen den Gliedern der Supply Chain, Fremdreserven in Form von Kreditzusagen etc.)	Lieferant
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Outsourcing bestimmter Leistungen	betrachtetes Unternehmen
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Verschiebung der Nachfrage auf überzählige bzw. vorrätige Produkte bzw. Komponenten weg vom Engpassartikel	betrachtetes Unternehmen
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Aufkaufen der Bauteilrestbestände bei Distributoren	betrachtetes Unternehmen
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Risikoteilung unter den Supply Chain-Partnern	Lieferant
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Risikobegrenzung durch entsprechende Konfiguration des Wertschöpfungsnetzwerks	Lieferant
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	(Re)Organisation von Supply Chain Prozessen	betrachtetes Teilsystem
Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Alternative Lieferanten suchen	betrachtetes Teilsystem

Ausfallrisiken	Bezug bestimmter Produkte von/über nur einem	Lieferant	Erstellung von Notfallplänen	Lieferant
Ausfallrisiken	Staatliche Auflagen führen dazu, dass einzelne Komponenten/ Materialien nicht mehr hergestellt oder geliefert werden	Lieferant	Substitution gefährlicher Materialien	Lieferant
Ausfallrisiken	Staatliche Auflagen führen dazu, dass einzelne Komponenten/ Materialien nicht mehr hergestellt oder geliefert werden	Lieferant	Risikobezogene Umweltanalysen und -prognose bzgl. der Markt- und Konkurrenzsituation, Infrastruktur- und sonstigen Standortbedingungen	Lieferant
Ausfallrisiken	Zerstörung der Ware	betrachtetes Unternehmen/ Transport	Risikoteilung unter den Supply Chain-Partnern	betrachtetes Unternehmen/ Transport
Ausfallrisiken	Zerstörung der Ware	betrachtetes Unternehmen/ Transport	Abschluss von Versicherungen (z.B. Warentransportversicherung), Vertragsklauseln bzgl. Schadenersatzpflichten und Konventionalstrafen	betrachtetes Unternehmen/ Transport
Ausfallrisiken	Zerstörung der Ware	betrachtetes Unternehmen/ Transport	Erstellung von Notfallplänen	betrachtetes Unternehmen/ Transport
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Anzahl der Lieferanten erhöhen	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Aufbau eines parallelen Prozesses mit neuen Lieferanten	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Auswahl geeigneter Supply Chain-Partner und Kooperationsvereinbarungen (systematische Lieferantenbewertung, Bindung an Lieferanten, deren Lieferzuverlässigkeit als hoch eingestuft wird; Wahl von Kooperationspartnern mit guter Liquiditätslage; Vereinbarung effizienter Kooperationsformen; Gestaltung und Abstimmung von Schnittstellen zwischen den Unternehmen)	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Kontinuierlicher Aufbau einer gemeinsamen Risikokultur für einen bewussten Umgang mit potenziellen Risikoursachen; Integration eines Risikomanagements	Lieferant

Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Offene Risikokommunikation unter den Netzwerkpartnern	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	"open book accounting" - Offenlegung der Kosteninformationen (ermöglicht einzelne Kostenstrukturanalysen zur Kontrolle, Planung bzw. Kalkulation)	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Risikobezogene Umweltanalysen und -prognose bzgl. der Markt- und Konkurrenzsituation, Infrastruktur- und sonstigen Standortbedingungen	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Verringerung der angebotenen Variantenvielfalt	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Aufnahme einer neuen Produktart	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Rückzug aus der Supply Chain oder Verzicht auf das Angebot bestimmter Leistungen	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Abschluss von Versicherungen, Vertragsklauseln bzgl. Schadensersatzpflichten und Konventionalstrafen	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Bildung von güterbezogenen, finanziellen und personellen Reserven (z.B. über die Bildung von Rücklagen und Rückstellungen, den Ansatz von kalkulatorischen Wagniskosten, das Vorhalten von Ersatzaggregaten und Reservepersonal, angemessene Lagerbestände, Einplanung von Pufferzeiten zwischen den Gliedern der Supply Chain, Fremtreserven in Form von Kreditzusagen etc.)	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Outsourcing bestimmter Leistungen	betrachtetes Unternehmen
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Einführung flexibler Produktionskonzepte	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Verschiebung der Nachfrage auf überzählige bzw. vorrätige Produkte bzw. Komponenten weg vom Engpassartikel	betrachtetes Unternehmen
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Risikoteilung unter den Supply Chain-Partnern	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Vereinbarung einer Abnahmeverpflichtung	Lieferant
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Alternative Lieferanten suchen	betrachtetes Teilsystem
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	Lieferant	Erstellung von Notfallplänen	Lieferant

Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	betrachtetes Unternehmen	Personalpolitische Maßnahmen und Kontrollen zur Reduzierung der Gefährlichkeitsrisiken	betrachtetes Unternehmen
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	betrachtetes Unternehmen	vorbeugende Qualitätskontrollen	betrachtetes Unternehmen
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	betrachtetes Unternehmen	Regelmäßige Inspektionen von Lager-, Transport- und Produktionsanlagen	betrachtetes Unternehmen
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	betrachtetes Unternehmen	Regelmäßige Wartung von Werkzeugen	betrachtetes Unternehmen
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	betrachtetes Unternehmen	Substitution gefährlicher Materialien	betrachtetes Unternehmen
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	betrachtetes Unternehmen	Anschaffung von Betriebsmitteln mit geringer Ausfallwahrscheinlichkeit	betrachtetes Unternehmen
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	betrachtetes Unternehmen	Regelmäßige Mitarbeiterschulungen u.a. zur Sicherstellung der Datengenauigkeit	betrachtetes Unternehmen
Kostenrisiken	Unerwartete Erhöhung der Kosten	betrachtetes Unternehmen	Transparenz schaffen (bzgl. Beständen, Kapazitäten; Durchlaufzeiten reduzieren; Materialflüsse simulieren etc.)	betrachtetes Unternehmen
Planungsrisiken	Unvorhergesehene Bedarfsschwankungen	betrachtetes Unternehmen	Aufkaufen der Bauteil-Restbestände bei Distributoren	betrachtetes Unternehmen
Planungsrisiken	Unvorhergesehene Bedarfsschwankungen	betrachtetes Unternehmen	Risikoteilung unter den Supply Chain-Partnern	betrachtetes Unternehmen
Planungsrisiken	Unvorhergesehene Bedarfsschwankungen	betrachtetes Unternehmen	Anpassungsfähige Prozesssteuerung durch Anwendung flexibler Dispositionsregeln	betrachtetes Unternehmen
Planungsrisiken	Unvorhergesehene Bedarfsschwankungen	betrachtetes Unternehmen	Vereinbarung einer Abnahmeverpflichtung	betrachtetes Unternehmen
Planungsrisiken	Mängel in der Abstimmung bei der Bedarfsplanung	Lieferant	Anzahl der Lieferanten erhöhen	Lieferant
Planungsrisiken	Mängel in der Abstimmung bei der Bedarfsplanung	Lieferant	Striktes Monitoring der Liefertermine und -mengen	Lieferant
Planungsrisiken	Mängel in der Abstimmung bei der Bedarfsplanung	Lieferant	Aufbau eines parallelen Prozesses mit neuen Lieferanten	Lieferant

Planungsrisiken	Mängel in der Abstimmung bei der Bedarfsplanung	Lieferant	Auswahl geeigneter Supply Chain-Partner und Kooperationsvereinbarungen (systematische Lieferantenbewertung, Bindung an Lieferanten, deren Lieferzuverlässigkeit als hoch eingestuft wird; Wahl von Kooperationspartnern mit guter Liquiditätslage; Vereinbarung effizienter Kooperationsformen; Gestaltung und Abstimmung von Schnittstellen zwischen den Unternehmen)	Lieferant
Planungsrisiken	Fehlplanungen	betrachtetes Unternehmen	Erstellung von Notfallplänen (z.B. Umlagerungsmöglichkeiten auf andere Betriebsmittel)	betrachtetes Unternehmen
Planungsrisiken	Fehlplanungen	betrachtetes Unternehmen	Verschiebung der Nachfrage auf überzählige bzw. vorrätige Produkte bzw. Komponenten weg vom Engpassartikel	betrachtetes Unternehmen
Planungsrisiken	Fehlplanungen	betrachtetes Unternehmen	Aufkaufen der Bauteil-Restbestände bei Distributoren	betrachtetes Unternehmen
Planungsrisiken	Fehlplanungen	betrachtetes Unternehmen	Risikoteilung unter den Supply Chain-Partnern	betrachtetes Unternehmen

Durchführende Forschungsstellen

<u>Forschungsstelle:</u>	Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb IFF-Universität Stuttgart Nobelstraße 12 70569 Stuttgart
<u>Leiter der Forschungsstelle:</u>	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. e. h. Dr.-Ing. e. h. Dr. h. c. mult. Engelbert Westkämper
<u>Projektleiter:</u>	Dipl.-Kfm. techn., MMgt. Frank Zwißler
<u>Projektmitarbeiter:</u>	Dipl.-Ing. (FH) Marco Hermann
<u>Forschungsstelle:</u>	Lehrstuhl für Fabrikorganisation Technische Universität Dortmund Leonard-Euler-Str.5 44221 Dortmund
<u>Leiter der Forschungsstelle:</u>	Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn
<u>Projektleiter:</u>	Dipl.-Ing. Gökhan Yüzgülec