

Risikomanagement in der Logistik (Teil 2)

Prozesskettenbezogene Risikoanalyse

Ein Beitrag von Michael Huth

Einleitung

Der erste Beitrag zum Thema Risikomanagement in der Logistik untersuchte die Fragestellung, welche Bedeutung dem Risikomanagement in der Logistik zukommt. Dabei wurde festgestellt, dass sich a) Logistiksysteme durch eine hohe Komplexität auszeichnen, aufgrund derer Logistikrisiken entstehen können, und dass b) logistische Risiken auch durch Entwicklungen der Umwelt und der entsprechenden Anforderungen (oftmals von Kundenseite) induziert werden. Bislang existiert kein strukturierter und fundierter Ansatz, um Logistikrisiken zu identifizieren, zu bewerten sowie durch geeignete Maßnahmen zu reduzieren. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, Risikomanagement als elementaren Baustein in das Logistikmanagement zu integrieren.

Der vorliegende Beitrag fokussiert auf ein wesentliches Element des Risikomanagements – die Risikoanalyse. Dabei wird zu Beginn geklärt, welche Ziele und Aufgaben mit einer Risikoanalyse ver-

bunden sind und wie der Ablauf von Risikoanalysen ausgestaltet ist. Anschließend erfolgt eine Übersicht über Methoden, die im Rahmen von Risikoanalysen angewandt werden können. Hierbei wird insbesondere auf Stärken und Schwächen der einzelnen Methoden eingegangen. Im letzten Abschnitt dieses Beitrags werden zunächst die wesentlichen Anforderungen an Risikoanalysen im Rahmen des Logistik-Risikomanagements dargestellt. Auf Grund der identifizierten Anforderungen wird – unter Einbezug ausgewählter risikoanalytischer Methoden – ein prozesskettenbezogener Ansatz für die Durchführung von Risikoanalysen in der Logistik entwickelt.

Risikoanalyse als Element des Risikomanagements

Risikomanagement kann als Führungsaufgabe definiert werden, deren Zweck es ist, Risiken zu reduzieren, um Abwei-

chungen von den angestrebten Zielwerten eines Systems zu vermindern oder zu vermeiden, und die somit dazu beiträgt, die Sicherung bzw. den Erhalt des Systems zu gewährleisten.¹ Ein wesentliches Element des Risikomanagements ist die Risikoanalyse. Die mit der Durchführung einer Risikoanalyse verbundene Zielsetzung ist die Gewinnung entscheidungsrelevanter risikobezogener Informationen, die zur Generierung, Bewertung und Auswahl risikopolitischer Maßnahmen dienen.² M.a.W.: Die Entwicklung und Bewertung von Handlungsalternativen zur Behandlung von Risiken bedarf Informationen über Art und Ausmaß dieser Risiken – diese Informationen werden im Rahmen einer Risikoanalyse generiert.

Der Informationsbedarf des Risikomanagements kann durch drei wesentliche Fragen beschrieben werden: „What can go wrong? How likely is it to go wrong? What will be the consequences if it does?“³ Durch diese drei Fragen lässt sich das Aufgabenspektrum einer Risikoanalyse abgrenzen:⁴

- Einerseits ist es notwendig, die Risiken zu kennen („What can go wrong?“) sowie insbesondere Ursachen und Wirkungen der Risiken zu identifizieren.⁵ Da in dieser Phase der Risikoanalyse keine Quantifizierung der Risiken erfolgt, ist es von erheblicher Bedeutung, unabhängig von der eingeschätzten Bedeutung alle po-

tenziellen Ursachen und Wirkungen zu berücksichtigen.⁶ Diese Untersuchung, welche einen qualitativen Charakter aufweist, wird als Risiko-identifikation bezeichnet.

- Andererseits ist allein durch die Auflistung von Risiken, d.h. ohne Angaben bzgl. ihrer Bedeutung, keine ausreichende Informationsbasis vorhanden, um risikopolitische Maßnahmen fundieren zu können. Die sog. Risikobewertung dient zur quantitativen Abschätzung der wesentlichen Einflussfaktoren auf die Höhe von Risiken – der potenziellen Schäden und der entsprechenden Eintrittswahrscheinlichkeiten.⁷

Risikoanalysen generieren somit qualitative und quantitative Informationen zu Ursachen und Wirkungen von Risiken, auf Basis derer risikopolitische Maßnahmen entwickelt und bewertet werden. Es stellt sich nach diesem Überblick über Ziele und Aufgaben von Risikoanalysen die Frage nach den Methoden, die zur Durchführung von Risikoanalysen verwendet werden können – sie soll im folgenden Abschnitt beantwortet werden.

¹ Vgl. zu Definitionen bspw. Haller, M. (1986), S. 21; Wolf, K./Runzheimer, B. (2000), S. 25.

² Vgl. Mikus, B. (2001), S. 14.

³ Kaplan, S./Garrick B. J. (1981), S. 13.

⁴ Vgl. bspw. Covello, V. T./Merkhofer, M. W. (1993), S. 3 und S. 5.

⁵ Vgl. Wolf, K./Runzheimer, B. (2000), S. 33.

⁶ Vgl. Bier, V. M. (1997), S. 69. Dabei ist zu beachten, dass durch die Risikomanagement-Strategie Vorgaben hinsichtlich der zu berücksichtigenden Schadenarten und damit des Umfangs von Risikoanalysen vorgenommen werden. Vgl. hierzu auch die Aussagen von Berg, M. u.a. (1994), S. 6.

⁷ Vgl. Sauerwein, E./Thurner, M. (1998), S. 33.

Methoden zur Durchführung von Risikoanalysen

Unter risikoanalytischen Methoden werden alle diejenigen Verfahren verstanden, die dazu dienen, Risiken sowie insbesondere deren Ursachen und Wirkungen zu identifizieren und/oder potenzielle Schäden und die entsprechenden Eintrittswahrscheinlichkeiten abzuschätzen.⁸ Im Folgenden werden einige wesentliche Methoden für die Durchführung von Risikoanalysen näher erläutert sowie deren Stärken und Schwächen ausgewiesen.⁹ Die Übersicht über risikoanalytische Methoden dient in einem späteren Abschnitt dieses Beitrags als Grundlage zur Entwicklung eines prozesskettenbezogenen Ansatzes zur Risikoanalyse in der Logistik.

Sehr häufig werden zur Durchführung von Risikoanalysen *Checklisten* empfohlen. Checklisten geben eine Vielzahl von Fragen vor, die zur Überprüfung von definierten Zuständen oder Bedingungen dienen. Fragen könnten bspw. sein: „Sind die Transportunternehmen für die Distribution der Produkte zertifiziert?“ oder „Sind aktuelle Telefonverzeichnisse mit Ansprechpartnern für Notfälle vorhanden und griffbereit?“ Anhand der Antworten lassen sich Unternehmensbereiche und/oder Prozesse identifizieren, die risikobehaftet erscheinen. Checklisten dienen somit zur Risikoidentifikation; eine Risikobewertung lässt sich mit ihnen nicht durchführen. Die Stärke von

Checklisten liegt in ihrer einfachen und praktikablen Handhabung.¹⁰ Weiterhin lassen sich Checklisten gut an neue unternehmensinterne oder –externe Erkenntnisse anpassen; somit kann grundsätzlich sichergestellt werden, dass alle risikorelevanten Fragen gestellt werden. Auf der anderen Seite besteht die Gefahr, dass wichtige Aspekte genau dann nicht untersucht werden, wenn sie nicht explizit in der Checkliste abgefragt werden.¹¹ Weiterhin ist es schwierig, durch Checklisten Ursachen- und Wirkungszusammenhänge abzufragen und aufzuspüren.

Eine weitere Methode, die zur Identifizierung von Risiken eingesetzt wird, ist die Anwendung von *Ishikawa-Diagrammen*. Sie dienen dazu, Einflussfaktoren auf ein unerwünschtes Ereignis zu kategorisieren und in Ursachenketten zu erfassen und darzustellen.¹² Die Einteilung der Ursachen erfolgt nach den Kategorien Mensch, Maschine, Methode, Material, Milieu (Umfeld) und Messung.¹³ Eine Risikobewertung lässt sich mit Ishikawa-Diagrammen nicht vornehmen. Die Stärken von Ishikawa-Diagrammen liegen in der strukturierten Erfassung von Ursachen und Ursachen-/Wirkungsketten, die zu einem unerwünschten Ereignis führen. Weiterhin ist die Methoden intuitiv erlernbar, und die Ergebnisse sind – durch die grafische Darstellung – leicht verständlich. Die möglichen Schwächen liegen in den festgelegten Kategorien – Ursachenkombinationen können bspw. auf diese Art und Weise nicht adäquat dargestellt werden, wenn die einzelnen

⁸ Vgl. Söder, J. (1996), S. 61.

⁹ Vgl. zu risikoanalytischen Methoden auch Wolf, K./Runzheimer, B. (2000), S. 33-67; Schimmelpfeng, K. (2001), S. 282-283.

¹⁰ Vgl. Schenk, A. (1998), S. 49.

¹¹ Ähnlich äußert sich Schenk, A. (1998), S. 45 und S. 50.

¹² Vgl. Schimmelpfeng, K. (2001), S. 283.

Ursachen unterschiedlichen Kategorien zugeordnet sind.

Auch die *FMEA-Methode* (Failure Mode and Effect Analysis) dient zur Identifizierung von Risiken. Sie findet sich in Normen oder Empfehlungen von Verbänden, wie bspw. dem Verband der Automobilindustrie (VDA).¹⁴ Bei der Durchführung der FMEA wird in der Regel ein Formblatt verwendet, auf dem die möglichen Risiken, die Ursachen und Wirkungen, eine Einschätzung der Risikobedeutung, aber auch bereits Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung der Risiken aufgeführt werden.¹⁵ Die FMEA wird somit im Rahmen des Risikomanagements phasenübergreifend eingesetzt. Auch wenn oftmals eine Quantifizierung vorgeschlagen wird,¹⁶ liefert die FMEA-Methode zunächst qualitative Ergebnisse¹⁷ – sie dient somit zur Unterstützung der Risikoidentifikation. Die Stärken der FMEA-Methode liegen in der schriftlichen Zusammenführung von Ursachen und Wirkungen auf der einen Seite und von möglichen Maßnahmen auf der anderen Seite. Als Schwäche ist das – im Vergleich zu den im weiteren Verlauf des Abschnitts dargestellten Fehler- und Ereignisbäumen – zu wenig systematische Vorgehen zu nennen.

Zur Identifikation von Risiken können auch *Einflussdiagramme* eingesetzt werden – eine Methode, die ursprünglich zur Modellierung und Lösung von Entschei-

dungsproblemen entwickelt wurde.¹⁸ In Einflussdiagrammen werden in einem schleifenfreien, gerichteten Graph (sichere und unsichere) Ereignisse, Entscheidungen, Funktionen und Zielwertvariablen abgebildet.¹⁹ Durch die Modellierung als Graph ist es möglich, Abhängigkeiten und Interdependenzen zwischen den Elementen explizit abzubilden.²⁰ Die Stärken von Einflussdiagrammen liegen vor allem in der Darstellungsform: Da jeweils nur die Ereignisse, Entscheidungen und Zielwertvariablen an sich, nicht jedoch deren mögliche, mannigfaltige Ausprägungen dargestellt werden, handelt es sich um sehr kompakte Diagramme.²¹ Durch die kompakte Darstellung sind (Inter-) Abhängigkeiten der Risikoparameter und deren Einfluss auf die relevanten Ereignisse übersichtlich und intuitiv verständlich.²² Kausale Zusammenhänge einer Vielzahl von Risikoparametern lassen sich somit leicht verständlich darstellen.

Fehlerbäume sind Modelle, die alle potenziellen Ursachen für einen System- oder Teilsystemausfall sowie deren logische Zusammenhänge aufzeigen.²⁴ Durch den Fehlerbaum wird eine hierarchische Anordnung von Ereignissen grafisch dargestellt (vgl. Abbildung 1). Das

¹³ Vgl. Kamiske, G. F./Brauer, J.-P. (1993), S. 101.

¹⁴ Vgl. Pfeifer, T. (2001), S. 394.

¹⁵ Vgl. Brühwiler, B. (2001), S. 15.

¹⁶ Dabei handelt es sich um eine subjektive Punktbewertung, womit die bei der Anwendung von Scoring-Methoden typischen Probleme verbunden sind.

¹⁷ Vgl. Pfeifer, T. (2001), S. 348.

¹⁸ Vgl. Howard, R. A. (1990), S. 3.

¹⁹ Eine reduzierte Form von Einflussdiagrammen verwendet Koller, G. (1999), S. 51-56.

²⁰ Vgl. dazu die Erläuterungen von Smith, J. E./Holtzman, S./Matheson, J. E. (1993), S. 284-285.

²¹ Vgl. Eisenführ, F./Weber, M. (1999), S. 42 und S. 45.

²² Vgl. dazu Howard, R. A./Matheson, J. E. (1981), S. 721; auch Eisenführ, F./Weber, M. (1999), S. 45.

²³ Vgl. dazu Haimes, Y. Y. (1998), S. 179.

²⁴ Vgl. z.B. Alp, E. (1995), S. 7; DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (1981), S.

oberste Element dieser Hierarchie ist das unerwünschte Ereignis (bspw. die verspätete Anlieferung von Bauteilen bei einem Produktionsunternehmen).²⁵ Für dieses Ereignis (auch als Top-Ereignis bezeichnet)

werden sämtliche ursächlichen Ereignisse ermittelt. Die Analyse von Ereignissen bzgl. ihrer möglichen Ursachen wird so lange wiederholt, bis alle diejenigen Ereignisse gefunden worden sind, für die keine weiteren Ursachen identifiziert werden können (sog. Basic-Ereignisse).²⁶

Bei der Identifizierung der potenziellen Ursachen eines Ereignisses wird unterschieden, ob ein einziges der ursächlichen Ereignisse genügt, um das Ereignis der höheren Hierarchieebene auszulösen, oder ob eine Kombination von ursächlichen Ereignissen (d.h. das gleichzeitige Eintreten mehrerer unterschiedlicher Ereignisse) erforderlich ist, damit auch das in der Hierarchie höher eingestufte Ereignis eintritt.²⁷ Im Rahmen der Fehlerbaumanalyse werden die unterschied-

lichen Verknüpfungsmöglichkeiten durch verschiedenartige Knoten dargestellt.

Mit der Identifizierung von Ursachenketten ist zunächst nur die erste Phase der

Fehlerbaumanalyse vollzogen. In der zweiten Phase müssen den Basic-Ereignissen Wahrscheinlichkeiten für deren Eintritt zugeordnet werden. Anschließend werden für die Ereignisse auf allen Ebenen, also bis zum Top-Ereignis, die Eintrittswahrscheinlichkeiten ermittelt, indem die Wahrscheinlichkeiten für den

Eintritt von ursächlichen Ereignissen und die Art der Verknüpfung herangezogen werden.²⁸ Hierbei wird deutlich, dass hinsichtlich der Ermittlung der Eintrittswahrscheinlichkeit des Top-Ereignisses eine Komplexitätsreduzierung erreicht wird: Durch die Angabe von Eintrittswahrscheinlichkeiten für Basic-Ereignisse, die i.d.R. leichter zu ermitteln sind, und durch die Angabe von Vorschriften, wie zwei oder mehr untergeordnete Ereignisse verknüpft werden, lassen sich relativ ein-

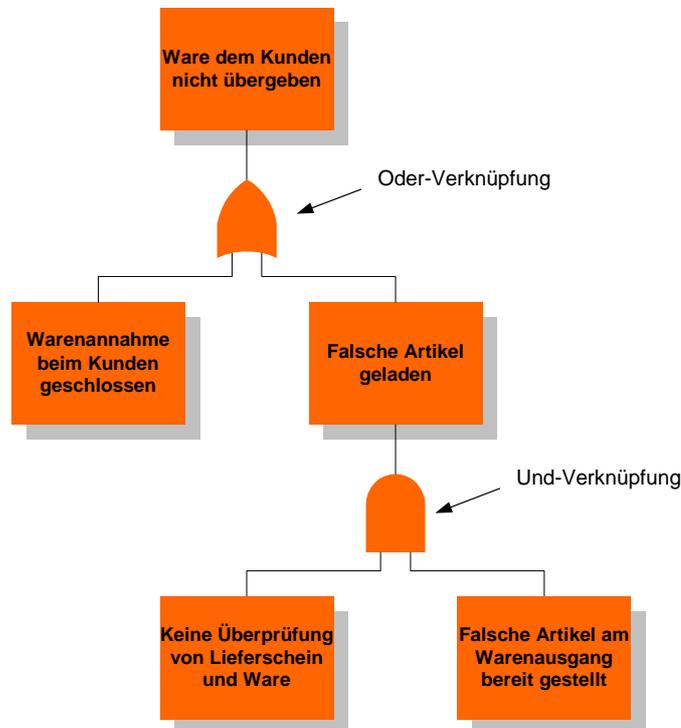


Abbildung 1: Anwendung eines Fehlerbaums (stilisierte Darstellung, Quelle: eigene Darstellung)

2; vgl. dazu auch die Ausführungen von Köberlein, K. (1996), S. 5.

²⁵ Vgl. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (1981), S. 5.

²⁶ Vgl. Isermann, H./Söder, J. (1997), S. 36; Alp, E. (1995), S. 8.

²⁷ Vgl. hierzu Bier, V. M. (1997), S. 72.

²⁸ Neben der Eintrittswahrscheinlichkeit lassen sich Fehlerbäume u.a. auch auf minimale Ursachenkombinationen für den Eintritt des Top-Ereignisses untersuchen; vgl. zur Auswertung von Fehlerbäumen bspw. Pfeifer, T. (2001), S. 354-355.

fach die Eintrittswahrscheinlichkeiten für das Top-Ereignisses ermitteln.²⁹ Die Anwendung von Fehlerbäumen unterstützt somit sowohl die Risikoidentifikation als auch die Risikobewertung.³⁰ Stärken von Fehlerbäumen sind die intuitive Verständlichkeit durch die grafische Darstellung und die erhebliche Komplexitätsreduktion bei der Ermittlung von Eintrittswahrscheinlichkeiten eines unerwünschten Ereignisses.

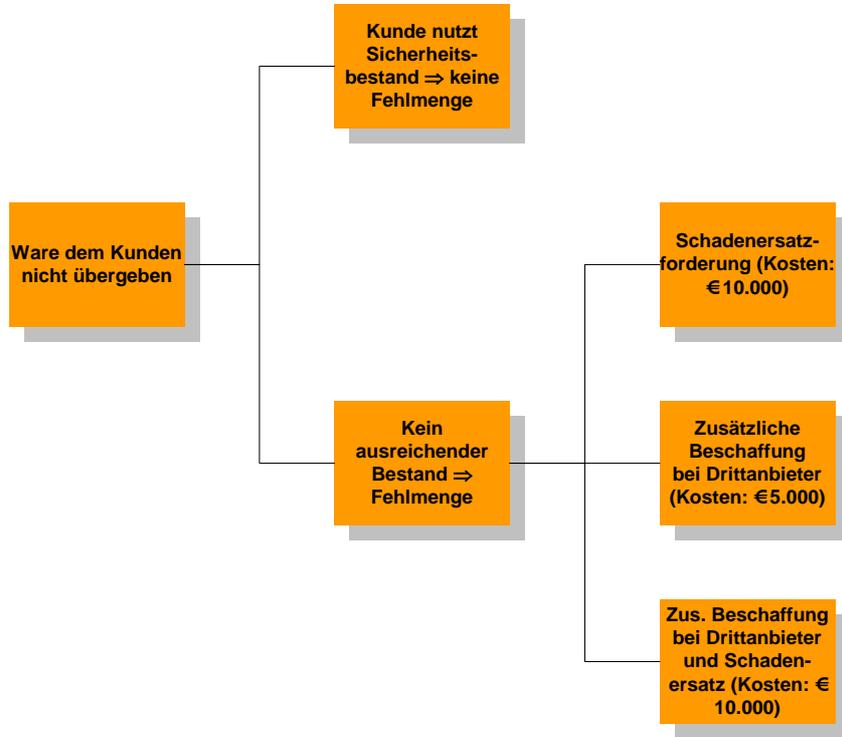


Abbildung 2: Anwendung eines Ereignisbaums (stilisierte Darstellung, Quelle: eigene Darstellung)

Ausgangspunkt eines *Ereignisbaums* ist ein einziges (i.d.R. unerwünschtes) Ereignis. Ziel der Untersuchung mittels Ereignisbäumen ist es, alle möglichen Folgeereignisse eines derartigen Ereignisses zu identifizieren und die Eintrittswahrscheinlichkeiten für diese Folgeereignisse zu ermitteln (vgl. Abbildung 2).³¹ Insofern können Ereignisbäume – ebenso wie Fehlerbäume – im Rahmen der Risikoanalyse sowohl zur Risikoidentifikation als auch zur Risikobewertung herangezogen werden. Die Ereignisbaumanalyse wird – wie die Fehlerbaum-

analyse – in zwei aufeinander folgenden Schritten durchgeführt: Im ersten Schritt werden für ein definiertes unerwünschtes Ereignis zunächst die möglichen Folgeereignisse identifiziert. Die Identifizierung von potenziellen Folgeereignissen wird fortgesetzt, bis alle relevanten Folgeereignisse identifiziert sind.³² Im zweiten Schritt erfolgt eine Quantifizierung des Ereignisbaums.

Dazu werden zunächst für die abschließenden Ereignisse die Konsequenzen bestimmt, bspw. diejenigen Kosten, die bei Eintritt eines Ereignisses realisiert werden. Anschließend werden für alle Ereignisse die (unbedingten) Eintrittswahrscheinlichkeiten ermittelt.³³ Ein Ereignisbaum gibt – nach Durchführung der beiden Phasen – also Auskunft über möglicherweise eintretende Ereignisse als Folgen eines ursprünglichen, unerwünschten Ereignisses, über die mit den

²⁹ Vgl. Haimes, Y. Y. (1998), S. 541.

³⁰ Vgl. Isermann, H./Söder, J. (1997), S. 37.

³¹ Vgl. bspw. Bier, V. M. (1997), S. 72-73.

³² Die Grenze der Identifikation von Folgeereignissen ist in der ersten Phase einer Risikoanalyse – der Definition des Analyseziels und des Analyseumfangs – festzulegen.

³³ Dazu müssen die bedingten Eintrittswahrscheinlichkeiten bekannt sein.

Ereignissen verbundenen Konsequenzen und über die Eintrittswahrscheinlichkeiten der Ereignisse.

Dem Entscheidungsträger steht zur Durchführung von Risikoanalysen – wie oben dargestellt – eine Vielzahl unterschiedlicher Methoden zur Verfügung, die sich zum einen dadurch unterscheiden, ob sie die Phase der Risikoidentifikation und/oder die Phase der Risikobewertung unterstützen. Zum anderen unterscheiden sich die Methoden auch darin, ob es sich um mehr oder weniger formalisierte Methoden handelt. Im Anschluss wird – aufbauend auf den bisherigen Erkenntnissen – ein Ansatz für die Durchführung von Risikoanalysen in der Logistik entwickelt.

Risikoanalyse im Rahmen des Logistik-Risikomanagements

Modellierung von logistischen Prozessketten

Zur Entwicklung eines Ansatzes zur Risikoanalyse in der Logistik ist es notwendig, den Begriff der Logistik näher zu charakterisieren. Der Logistikbegriff kann in sehr unterschiedlicher Weise definiert werden – so wird bspw. eine flussorientierte, eine lebenszyklusorientierte sowie eine dienstleistungsorientierte Definition unterschieden, wobei erstere in Wissenschaft und Praxis als die am weitesten verbreitete angesehen wird.³⁴ Dement-

³⁴ Vgl. Pfohl, H.-C. (2000), S. 12-14. WEBER bezeichnet diese Definition als das Ergeb-

sprechend wird unter Logistik heute i.d.R. die unternehmensübergreifende Planung, Steuerung und Kontrolle von Material- und Informationsflüssen verstanden.³⁵ Dazu gehören sämtliche Tätigkeiten, die auf eine bedarfsgerechte Verfügbarkeit von Logistikobjekten (d.h. Sachgüter, Informationen, Dienstleistungen und Personen) ausgerichtet sind.³⁶ Diese Tätigkeiten, die im Folgenden als Prozesse bezeichnet werden, weisen neben einem spezifizierten Input einen definierten Output auf.³⁷ Wenn dieser Output, d.h. eine sachzielbezogene Leistung, erbracht wird, spricht man von Logistikleistungen.³⁸

Logistische Leistungen werden i.d.R. jedoch nicht durch einen einzigen Prozess erstellt. Vielmehr muss eine Vielzahl elementarer logistischer Prozesse sach- und formalzielgerecht verknüpft werden.³⁹ Durch die Verknüpfung einzelner logistischer Prozesse und die entsprechende Beschreibung der Folgebeziehungen zwischen den Prozessen entsteht eine logistische Prozesskette.

nis der (derzeit) in der zeitlichen Entwicklung der Logistik letzten Phase; vgl. hierzu und zu einer Übersicht über die Flussorientierung in der Logistik Weber, J. (1999), S. 11-13.

³⁵ Vgl. z.B. Schulte, C. (1999), S. 1.

³⁶ Vgl. Isermann, H. (1998), S. 21. Dies wird auch aus der Definition des Council of Logistics Management deutlich: „Logistics is that part of the supply chain process that plans, implements, and controls the efficient, effective flow and storage of goods, services, and related information from the point of origin to the point of consumption in order to meet customer's requirements.“ http://www.clm1.org/aboutus/aboutus_policy.asp (22.02.2003).

³⁷ Vgl. Fischermanns, G./Liebelt, W. (2000), S. 23.

³⁸ Vgl. Isermann, H. (1998), S. 34.

³⁹ Vgl. Isermann, H. (1998), S. 39.

Zur (insbesondere auch grafischen) Dokumentation und Modellierung von Prozessen und Prozessketten existiert eine Vielzahl unterschiedlicher Methoden. Häufig werden Flussdiagramme vorgeschlagen, die Prozessketten mittels unterschiedlicher Symbole darstellen.⁴⁰ Als Verfahren zur Prozessdokumentation

werden auch Methoden zur Darstellung von Aufgaben-Folgestrukturen und von Stellen-Folgestrukturen genannt.⁴¹ Neben den aufgeführten Methoden haben in der jüngeren Vergangenheit die sogenannten ereignisgesteuerten Prozessketten (kurz: EPK) – insbesondere auch in der Logistik – hohe Bedeutung erlangt.⁴² Die Dokumentation und Modellierung von Prozessketten mittels EPK basiert auf der Überlegung, dass Prozesse zum einen durch Ereignisse ausgelöst werden und dass zum anderen Ereignisse auch das Ergebnis von Prozessen sein können.⁴³ So beginnt der Prozess der Auslieferung von bestellten Produkten an einen Kunden bspw. mit dem Ereignis „Produkte sind zur Auslieferung bereitgestellt“ und endet mit dem Ereignis „Produkte wurden dem Kunden übergeben“ (vgl. Abbildung 3). Mit EPK lassen sich somit Prozessketten durch eine Folge wechselweise angeordneter Ereignisse und Prozesse

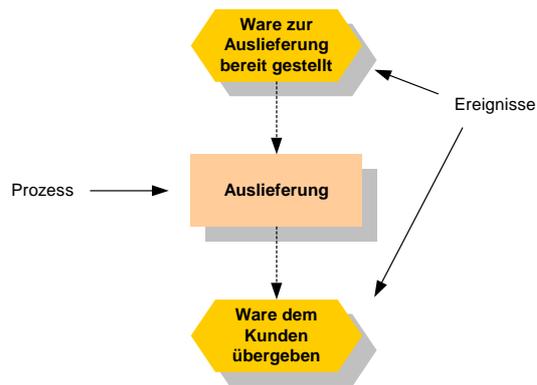


Abbildung 3: Beispiel für eine EPK (Quelle: eigene Darstellung)

die Durchführung von Prozessen verantwortlichen Organisationseinheiten sowie die benötigten bzw. erzeugten Informationsträger abgebildet werden.⁴⁴

modellieren, wobei zur Modellierung von Handlungsalternativen oder von Bedingungen für die Durchführung von Prozessen zusätzlich Operatoren genutzt werden können. Bei der Modellierung von Prozessketten können außerdem die für

Risikoanalyse in der Logistik – ein prozesskettenbezogener Ansatz

Die explizite Berücksichtigung von Ereignissen bei der Dokumentation und Modellierung von Prozessketten macht die EPK-Methode für die Durchführung von Risikoanalysen interessant. Insbesondere der Ergebnischarakter von Ereignissen kann als Ausgangspunkt für Risikoanalysen fungieren. So muss ein logistischer Prozess nicht zwangsläufig ein spezifiziertes (gewünschtes) Ergebnis aufweisen. Der o.g. Prozess der Auslieferung von Produkten an den Kunden kann auch in dem Ereignis „Ware wurde dem Kunden nicht übergeben“ oder in dem Ereignis „Ware wurde dem Kunden nicht rechtzeitig übergeben“ resultieren (vgl.

⁴⁰ Vgl. bspw. die Symbolik bei Chase, R. B./Aquilano, N. J./Jacobs, F. R. (1998), S. 95.

⁴¹ Vgl. Fischermanns, G./Liebelt, W. (2000), S. 136-148..

⁴² Vgl. zum Einsatz von EPK zur Modellierung logistischer Prozessketten bspw. Kaupp, M. (1998), S. 49-62.

⁴³ Vgl. Staud, J. (2001), S. 62.

⁴⁴ Man spricht dann von so genannten erweiterten ereignisgesteuerten Prozessketten (eEPK).

Abbildung 4). Dies sind mögliche unerwünschte Ereignisse.

An derartigen unerwünschten Ereignissen knüpfen zwei der wichtigsten Methoden als Grundlage der Analyse an: Die Fehlerbaumanalyse untersucht die möglichen Ursachen, die Ereignisbaumanalyse die Wirkungen eines unerwünschten Ereignisses. Es bietet sich an, diesen Zusammenhang in einem Ansatz zur Risikoanalyse in der Logistik zu berücksichtigen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten:

- Logistikleistungen werden durch die Verknüpfung elementarer logistischer Prozesse zu Prozessketten erbracht. Risikoanalysen in der Logistik müssen dem entsprechend prozessbezogen durchgeführt werden.
- Prozesse werden durch Ereignisse ausgelöst. Ebenso sind Ereignisse das Ergebnis eines Prozesses. Mögliche unerwünschte Ereignisse als Prozessergebnisse dienen als Ausgangspunkt für die Identifikation und Bewertung der Ursachen und der Wirkungen. Somit ist eine Verknüpfung von Prozessmodellierung und Risikoanalyse möglich und sinnvoll.

Ein Ansatz zur Risikoanalyse in der Logistik baut auf diesen Erkenntnissen auf. Grundlage der prozessbezogenen Risikoanalyse sollte die Prozessdokumentation eines Unternehmens sein. Möglicherweise existiert bereits eine Prozessdoku-

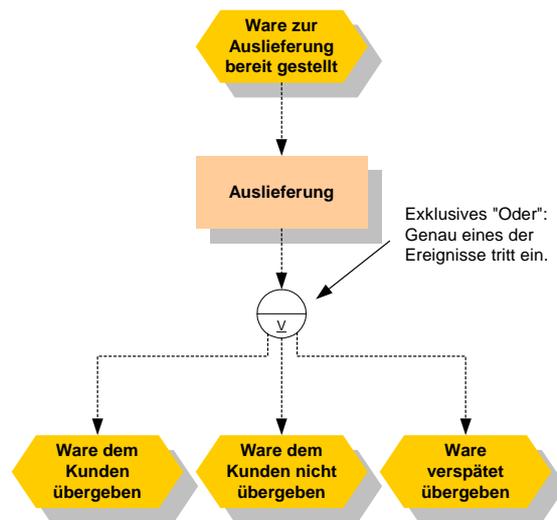


Abbildung 4: EPK mit unerwünschten Ereignissen (Quelle: eigene Darstellung)

mentation, die bspw. bei der Implementierung eines Qualitätsmanagementsystems erstellt wurde. Sinnvoll ist der Einsatz der EPK-Methode, um neben den Tätigkeiten, Organisationseinheiten und Informationsträgern auch Ereignisse als bedeutende Elemente von Prozessketten zu berücksichtigen. Somit lassen sich für jeden elementaren logistischen Prozess nicht

nur das bzw. die positiven und somit erwünschten Ergebnisse modellieren, sondern insbesondere auch die möglichen negativen und daher unerwünschten Ereignisse. Im Rahmen der Risikoanalyse in der Logistik muss jeder Prozess entlang einer logistischen Prozesskette auf mögliche unerwünschte Ereignisse untersucht werden.

Nach der Identifizierung unerwünschter Ereignisse als mögliche (negative) Ergebnisse von logistischen Prozessen erfolgt der Einsatz ausgewählter risikoanalytischer Methoden. Zur Identifikation und Bewertung möglicher Ursachen für das unerwünschte Ereignis bietet es sich an, die Fehlerbaumanalyse zu verwenden. Sie setzt an dem im Rahmen der Prozessdokumentation und -modellierung identifizierten unerwünschten Ereignis an und ermöglicht eine strukturierte Identifizierung der potenziellen Ursachen (siehe Abbildung 5). Weiterhin kann durch die Fehlerbaumanalyse die Eintrittswahrscheinlichkeit des unerwünschten Ereignisses ermittelt werden.

Auch die Ereignisbaumanalyse setzt an dem unerwünschten Ereignis an, um anschließend systematisch die Konsequenzen zu identifizieren, die sich aus dem Eintreten des Ereignisses ergeben können. Weiterhin lassen sich die Konsequenzen in Bezug auf Auswirkung (z.B. Fehlerfolgekosten) und die jeweilige Eintrittswahrscheinlichkeit bewerten. Die Durchführung von Risikoanalysen in der Logistik sollte somit – sofern der vorliegende prozessbezogene Ansatz verfolgt wird – unter der Verwendung der Ereignisbaumanalyse erfolgen (vgl. Abbildung 5).

Die Anwendung von Ereignisbäumen weist – im Vergleich zu vielen anderen Methoden – einen entscheidenden Vorteil auf: So lassen sich sowohl die potenziel-

len Konsequenzen als auch die entsprechenden Eintrittswahrscheinlichkeiten ermitteln und daraus die Wahrscheinlichkeitsverteilung bzgl. der potenziellen Schäden ableiten. Diese Ergebnisse der Risikobewertung sind notwendige Grundlage für die Bewertung und Auswahl von risikopolitischen Maßnahmen als möglichen Handlungsalternativen. (Dieses Thema wird im dritten Beitrag zum Thema Risikomanagement in der Logistik ausführlich dargestellt.)

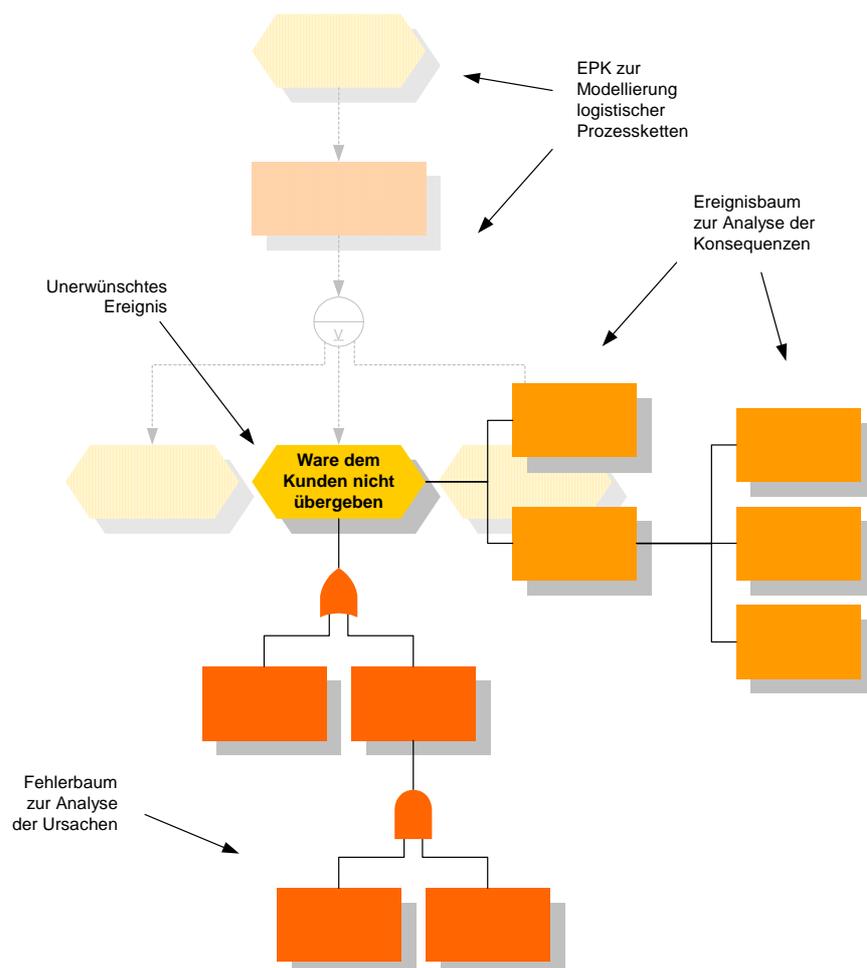


Abbildung 5: Integration von ereignisgesteuerter Prozesskette (EPK), Fehlerbaum und Ereignisbaum (Quelle: eigene Darstellung)

Fazit

Die Ausführungen zur Risikoanalyse in der Logistik lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Logistikleistungen werden durch die Verknüpfung von elementaren Prozessen zu logistischen Prozessketten erbracht. *Risikoanalysen in der Logistik müssen daher prozessbezogene durchgeführt werden.*
- Als Methode zur Dokumentation und Modellierung logistischer Prozessketten wird die *Methode ereignisgesteuerter Prozessketten (EPK)* vorgeschlagen.
- Auf Basis der Prozessketten werden *unerwünschte Ereignisse* als mögliche Ergebnisse von Logistikprozessen *identifiziert*. Diese dienen als Ausgangspunkt für die Durchführung von Risikoanalyse.
- Zur Identifizierung und Bewertung von Ursachen der unerwünschten Ereignisse wird die *Fehlerbaumanalyse* vorgeschlagen. Die *Ereignisbaumanalyse* empfiehlt sich als adäquate Methode zur Identifizierung und Bewertung der potenziellen Konsequenzen. Beide Methoden setzen an den in der Prozessdokumentation abgebildeten unerwünschten Ereignissen an.

Eine derart ausgestaltete Risikoanalyse entspricht den spezifischen Anforderungen von Logistiksystemen. Sie unterstützt somit wirkungsvoll die Generierung, Bewertung und Auswahl risikopolitischer Maßnahmen zur Bewältigung der Risiken.

Kontakt:

Michael Huth

Hulocon Huth Logistics Consulting e.Kfm.
Im Uhrig 7
60433 Frankfurt am Main
Tel.: ++49.69.53086939
email: mhuth@hulocon.de

Literatur:

Alp, E. (1995): Risk-Based Transportation Planning Practice: Overall Methodology and a Case Example, in: INFOR, Vol. 33, Nr. 1, S. 4-19.

Bier, V. M. (1997): An Overview of Probabilistic Risk Analysis for Complex Engineered Systems, in: Fundamentals of Risk Analysis and Risk Management, hrsg. von Vlasta Molak, Boca Raton u.a., S. 67-85.

Berg, M. u.a. (1994) (Hrsg.): Was ist ein Schaden? – Zur normativen Dimension des Schadensbegriffs in der Risikowissenschaft, Zürich.

Brühwiler, B. (2001): Unternehmensweites Risk Management als Frühwarnsystem – Methoden und Prozesse für die Bewältigung von Geschäftsrisiken in integrierten Managementsystemen, Bern/Stuttgart/Wien.

Chase, R. B./Aquilano, N. J./Jacobs, F. R. (1998): Operations Management for Competitive Advantage, 9. Auflage, Boston u.a.

Covello, V. T./Merkhofer, M. W. (1993): Risk Assessment Methods – Approaches for Assessing Health and Environmental Risks, New York/London.

Eisenführ, F./Weber, M. (1999): Rationales Entscheiden, 3. Auflage, Berlin u.a.

Fischermann, G./Liebelt, W. (2000): Grundlagen der Prozessorganisation, 5. Auflage, Gießen.

Haimes, Y. Y. (1998): Risk Modeling, Assessment, and Management, New York u.a.

Haller, M. (1986): Risiko-Management – Eckpunkte eines integrierten Konzepts, in: Risiko-Management, hrsg. von H. Jacob, Wiesbaden, S. 7-43.

Howard, R. A. (1990): From Influence to Relevance to Knowledge, in: Influence Diagrams, Belief Nets and Decision Analysis, hrsg. von R. M. Oliver und J. Q. Smith, Chichester u.a., S. 3-23.

Howard, R. A./Matheson, J. E. (1981): Influence Diagrams, in: Readings on the Principles and Applications of Decision Analysis, hrsg. von R. A. Howard und J. E. Matheson, Menlo Park, S. 721-762.

Isermann, H. (1998): Grundlagen eines systemorientierten Logistikmanagements, in: Logistik – Gestaltung von Logistiksystemen, hrsg. von H. Isermann, 2. Auflage, Landsberg am Lech, S. 21-60.

Isermann, H./Söder, J. (1997): Risikoanalyse in der Gefahrgut-Logistik: Methoden zur Risikoidentifikation und Risikobewertung, in: Internationales Verkehrswesen, 49. Jg., Nr. 1+2, S. 34-40.

Kamiske, G. F./Brauer, J.-P. (1993): Qualitätsmanagement von A bis Z – Erläuterung moderner Begriffe des Qualitätsmanagements, München/Wien.

Kaplan, S./Garrick, B. J. (1981): On the Quantitative Definition of Risk, in: Risk Analysis, Vol. 1, Nr. 1., S. 11-27.

Kaupp, M. (1998): City-Logistik als kooperatives Güterverkehrs-Management, Wiesbaden.

Koller, G. (1999): Risk Assessment and Decision Making in Business and Industry – A Practical Guide, Boca Raton u.a.

Mikus, B. (2001): Risiken und Risikomanagement – ein Überblick, in: Risikomanagement, hrsg. von U. Götze, K. Henselmann und B. Mikus, Heidelberg, S. 3-28.

Pfeifer, T. (2001): Qualitätsmanagement – Strategien, Methoden, Techniken, München/Wien.

Sauerwein, E./Thurner, M. (1998): Der Risikomanagement-Prozeß im Überblick, in: Betriebliches Risikomanagement, hrsg. von H. Hinterhuber, E. Sauerwein und C. Fohler-Norek, Wien, S. 19-39.

Schenk, A. (1998): Techniken der Risikoidentifikation, in: Betriebliches Risikomanagement, hrsg. von H. Hinterhuber, E. Sauerwein und C. Fohler-Norek, Wien, S. 43-62.

Schimmelpfeng, K. (2001): Risikomanagement in Industrieunternehmen, in: Risikomanagement, hrsg. von U. Götze, K. Henselmann und B. Mikus, Heidelberg, S. 277-2979.

Söder, J. (1996): Risikomanagement in der Gefahrgutlogistik, Wiesbaden.

Staud, J. (2001): Geschäftsprozessanalyse – Ereignisgesteuerte Prozessketten und objektorientierte Geschäftsprozessmodellierung für Betriebswirtschaftliche Standardsoftware, 2. Auflage, Berlin u.a.

Weber, J. (1999): Ursprünge, praktische Entwicklung und theoretische Einordnung der Logistik, in: Handbuch Logistik – Management von Material- und Warenflußprozessen, hrsg. von J. Weber und H. Baumgarten, Stuttgart, S. 3-14.

Wolf, K./Runzheimer, B. (2000): Risikomanagement und KonTraG – Konzeption und Implementierung, 2. Auflage, Wiesbaden.