

Echtzeit-Risikomanagement der Supply-Chain mit Hilfe von künstlicher Intelligenz

1. Einleitung:

„From sourcing raw materials to delivering the finished product to consumers, every part of the Supply-Chain is vulnerable to disruption. And it’s not just earthquakes, floods and fires that can cause disruptions, but political violence, civil unrest, strikes, port closures, infectious disease outbreaks and cyber-attacks as well.“

Volker Münch, Allianz Global Corporate and Specialty, Global Property Practice Group Leader.¹

Unterbrechungen in der Lieferkette können häufig zu einem erheblichen Schaden einer Unternehmung führen. Entsprechend einer Untersuchung des Business Continuity Institutes² führt eine Störung bei 55% der untersuchten Unternehmungen zu Produktionsausfällen, in 46% zu Mehrkosten, in 43% zu Kundenbeschwerden, in 34% zu Servicebeeinträchtigungen, in 32% zu Umsatzeinbußen und in 31% zu einer negativen Beeinträchtigung von Image/Marke. Grundsätzlich gilt auch hier die Aussage „Zeit ist Geld“. Je schneller eine Unternehmung auf Störungen reagiert, umso geringer sind die Folgekosten. Die Folgekosten können enorm sein wie die Umfrage des Business Continuity Institutes zeigt. Immerhin 14% der Befragten schätzten, dass die finanziellen Folgekosten des signifikantesten Einzelstörfalles („...most significant Supply-Chain incident...“) der letzten 12 Monate mehr als 10 Mio.€ ausgemacht haben. 9% schätzten die Kosten des signifikantesten Einzelschadens auf mehr als 100 Mio.€.³ Infolgedessen bietet eine Softwarelösung, welche die Verantwortlichen unmittelbar über unternehmensrelevante Störungen in der Supply-Chain informiert, dieser Unternehmung einen großen Wettbewerbsvorteil.

Aufgrund der aktuellen Möglichkeiten der Digitalisierungstechnik, kann man ein Echtzeit-Supply-Chain-Risikomanagement-System welches jederzeit, in Echtzeit, mit einer sehr hohen Zuverlässigkeit, eine Vielzahl von Mitarbeiter, gleichzeitig über relevante, unternehmenskritische Supply-Chain-Risiken informiert mit einem geringen Implementierungsaufwand einführen.

Auch unter Compliance-Aspekten ist es ratsam im Risikomanagement die technischen Möglichkeiten der Digitalisierung zu nutzen und nicht bei traditionellen Lösungen, die zu einem nicht unerheblichen Teil auf Excel basieren, zu verharren („So muss ein Risikomanagement- und Compliance-Management-System dem anerkannten Stand von Wissenschaft und Praxis entsprechen.“⁴).

2. Warum werden Unternehmen für Störfälle in der Supply-Chain immer anfälliger ?

Die Supply-Chain wird von vielen Faktoren beeinflusst. Grundsätzlich kann man Makro- und Mikrofaktoren unterscheiden.⁵

¹ Allianz Expert Risk Articles, Managing supply chain resiliency in an age of complexity; <http://www.agcs.allianz.com/insights/expert-risk-articles/managing-supply-chain-resiliency>, Zugriff am 23.1.2018.

² vgl. Business Continuity Institute, BCI Supply Chain Resilience Report 2017, S.9.

³ vgl. Business Continuity Institute, BCI Supply Chain Resilience Report 2017, S.20.

⁴ Josef Scherer, Haftung bei unzureichendem Risiko- und Compliancemanagement, in RiskNet, 4.7.2014; <https://www.risknet.de/themen/risknews/haftung-bei-unzureichendem-risiko-und-compliancemanagement/db46a4bb4343e53b11e98bf17c4a7815/> Zugriff am 4.2.2018.

⁵ vgl. Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V., Lieferkette: So mindern Sie Risiken; https://www.riskmethods.net/de/download/whitepaper_bme_lieferkette-so-mindern-sie-risiken, Zugriff am 11.3.2018 und <https://www.riskmethods.net/de/supply-chain-risk-management/risiken>, Zugriff am 11.3.2018.

Makrofaktoren sind beispielsweise der Klimawandel, die Digitalisierung, die Globalisierung, die Tendenz zum nachhaltigen Wirtschaften sowie eine zunehmende Zahl von Normen und Standards.

Klimawandel: Die Erderwärmung und die Folgen des Klimawandels führen zu immer häufiger auftretenden Naturereignissen wie Überschwemmungen, Stürmen oder Trockenzeiten wie die Analyse der Münchner Rückversicherung in der Abbildung zeigt. So schätzte man allein die Überschwemmungs- und Flutschäden in China aufgrund der starken Regenfälle im Sommer 2016 auf 28 Mrd. US-\$.⁶ Davon waren nur 2% versichert. Sofern hier auch Lieferanten betroffen waren, bestand beispielsweise für deutsche Produzenten nicht nur das Risiko eines temporären Lieferstopps, sondern auch das Risiko einer Insolvenz sofern die nicht versicherten Schäden zu einer Existenzgefährdung eines Lieferanten geführt hätten.

Natural catastrophes 1980–2017
Overall number of events

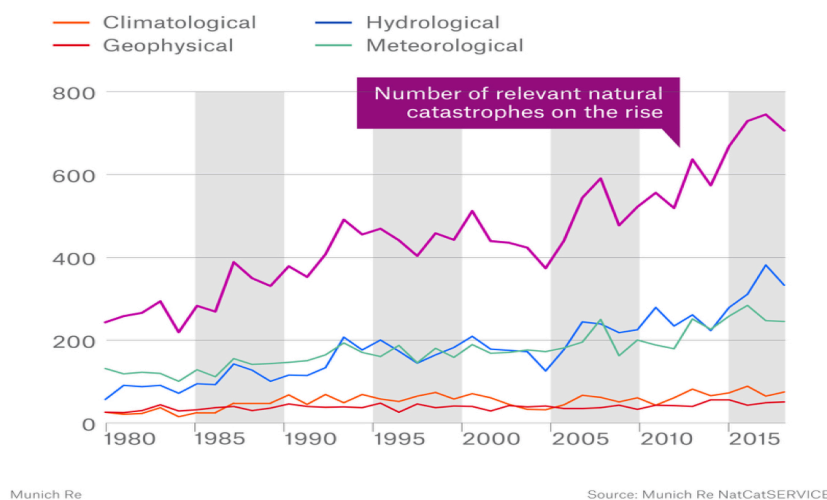


Abbildung: Anzahl Naturkatastrophen 1980-2017; Münchner Rückversicherung/Munich Re⁷

Digitalisierung: Daten und Informationen sind fast überall und jederzeit zugänglich und verbinden die Elemente der Supply-Chain in einem bisher nicht gekanntem Ausmaß. Autonome Produktionseinheiten, intelligente Behälter/ Container, selbststeuernde Intralogistiksysteme, Smart Ports und die Möglichkeiten autonom fahrender Lastkraftwagen vernetzen zuvor weitgehende unabhängige Teilsysteme und bieten das Potential flexibler als bisher zu agieren.⁸ Zugleich steigt allerdings damit auch die Anfälligkeit der Lieferkette durch digitale Störungen.

Globalisierung: Die Suche nach dem komparativen Wettbewerbsvorteil führte in den letzten Jahrzehnten zu weltweitem Outsourcing und einer stetig steigenden Komplexität der Lieferketten mit wechselseitigen Abhängigkeiten. So kann es sein, dass bei Automobilzulieferern Komponenten oder Zwischenprodukte zehntausende Kilometer um den Globus transportiert werden, bevor das fertige Produkt an einen Kunden ausgeliefert wird.

⁶ vgl. MunichRe, Reihe TOPICS GEO, Naturkatastrophen 2016; Analysen, Bewertungen, Positionen in Ausgabe 2017, S.31.

⁷ MunichRe, TOPICS-Online; Petra Löw, Hurricanes cause record losses in 2017 - The year in figures, 4.1.2018 in: <https://www.munichre.com/topics-online/en/2018/01/2017-year-in-figures#furtherinformation>, Zugriff am 10.3.2018.

⁸ vgl. Prof. Dr. W. Kersten, Digitalisierung aus Sicht des Risikomanagements in Supply Chains; Sitzung des Arbeitskreises Integrationsmanagement für neue Produkte der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V.; Stuttgart, 23.11.15; Präsentation S.13,14.

Nachhaltigkeit/ Corporate Social Responsibility (CSR): Das steigende Bewusstsein der Endlichkeit unserer Ressourcen, sowie die berechtigte Absicht die Arbeitsbedingungen auch in weniger entwickelten Ländern auf ein menschenwürdiges Niveau zu bringen, führen zu immer höheren Anforderungen an das ethische und umweltbewusste Agieren von Geschäftspartnern in den Lieferantenländern. „Non-Compliance“ führt unmittelbar zu Image- und Reputationsverlusten. Eine genaue Kenntnis der Tätigkeiten aller Lieferanten und Vorlieferanten ist somit unabdingbar.

Normen und Standards: Unter den unterschiedlichsten Aspekten (Politik, Nachhaltigkeit, Anti-Korruption, Produktsicherheit, Produktrückverfolgung,...) gelten im internationalen Dienstleistungs- und Warenverkehr regulierende Normen und Gesetze um die Implementierung von Nachhaltigkeit, ethischen Arbeitsbedingungen, Anti-Korruption und Anti-Geldwäsche Maßnahmen oder Produktsicherheit weltweit voran zu bringen. Beispiele hierfür sind verschiedene Sanktionslisten, der UK-Anti-Bribery Act oder die EU-Nachhaltigkeitsrichtlinie mit der bestimmte Unternehmen verpflichtet werden, in ihren Rechenschaftsberichten ihre Risiken, Strategien und Ergebnisse in Bezug auf Umwelt-, Sozial- und Arbeitnehmerbelange, Achtung der Menschenrechte, Bekämpfung von Korruption und Bestechung sowie Diversität in den Leitungs- und Kontrollorganen offenzulegen.

Ebenso von Bedeutung für das Risikomanagement sind die Änderungen des ISO 9001: 2015, der Norm für den Weltstandard des Qualitätsmanagements. Die Änderungen des ISO 9001:2015 berücksichtigen deutlich stärker als vorher die Herausforderungen und Veränderungen, mit denen Unternehmen in einem komplexen, globalen Umfeld konfrontiert sind. So wird deutlich mehr Gewicht auf die Themen Risikomanagement, Change Management und Management von Wissen gelegt. Grundsätzlich wird der prozessorientierte Ansatz der bisherigen ISO-Norm beibehalten und es wird dazu risikoorientiertes Denken und Handeln gefordert. Ein sorgfältig durchdachtes, strukturiertes Risikomanagement ist daher für eine erfolgreiche Unternehmensführung von immer größerer Bedeutung. Dazu müssen Organisationen systematisch alle internen und externen Risiken identifizieren, bewerten und auf Grundlage dieser Einschätzungen potentielle Gegenmaßnahmen planen. Der neue ISO 9001:2015-Standard will, dass sich die Unternehmensleitung ihrer Verantwortung dafür bewusst wird, risikobasiertes Denken und Handeln zu fördern und ein strukturiertes und methodisches Vorgehen initiiert. Ergänzend und exemplarisch für weitere Normen und Standards in denen ein Risikomanagementsystem angesprochen beziehungsweise gefordert wird, sind das Aktiengesetz (§ 91 Abs.2), der Deutsche Corporate Governance Kodex (Stand 2017, 4.1.4.) und der vom Institut der Wirtschaftsprüfer herausgegebene Prüfungsstandard 340 (Prüfung des Risikofrüherkennungssystems).

Mikrofaktoren, welche die Supply-Chain beeinträchtigen können sind unter anderem die geografische Konzentration der Leistungserstellung, die Komplexität von Partnern, Produkten und Wareneinkaufsgruppen und die Optimierung von Zeit und Umlaufvermögen im Zusammenhang mit den Renditeerwartungen der Anteilseigner an das Management einer Unternehmung.

Im Rahmen der weltweiten Spezialisierung der Leistungserstellung gruppieren sich Industriesektoren teilweise in bestimmten Regionen. Störungen an einem Ort können somit zu überdurchschnittlich negativen weltweiten Effekten führen. Die starken Überschwemmungen in Thailand im Jahr 2011 waren ein Beispiel dafür. Hier war unter

anderem die Produktion von schätzungsweise einem Viertel der weltweit benötigten Komponenten für Computer-Festplatten direkt vom Hochwasser betroffen.⁹ Immer mehr Produktions- und Logistikpartner (Lieferanten, Vorlieferanten, Rohstoffproduzenten, Transport- und Lagerunternehmen,...) eine stetig steigende Anzahl von Produktvarianten, -größen und -komponenten sowie häufige Nachfrageänderungen erhöhen die Komplexität und komplizieren Prognosen über Risiken und Eintrittswahrscheinlichkeiten sowie die Auswirkungen von Störungen. Aufgrund dieser Komplexität werden teilweise bewusst „Single-Sources“ in Kauf genommen und somit auch das dadurch entstehende Klumpen Risiko im Störfall. Die Komplexität kann dazu führen, dass beispielsweise ein Vor-Vorlieferant eines C-Materials in Japan einen dominanten Weltmarktanteil hat, was bei einem größeren Störfall bei diesem Unternehmen zu einem Wettlauf der Kunden dieses japanischen Unternehmens nach den verbleibenden weltweiten Kapazitäten führen kann. Schätzungen gehen davon aus, dass nur 44% der Störfälle sich bei Tier-1-Lieferanten ereignen.¹⁰

Um die Renditeerwartungen der Anteilseigner einer Unternehmung zu erfüllen, ist es das Bestreben die Kapitalbindung zu reduzieren und das Anlage- und Umlaufvermögen so gering wie möglich zu halten. Außerdem ist das Supply-Chain-Management dauerhaft angehalten bei gleicher oder besserer Qualität günstiger einzukaufen ohne das Risiko eines Lieferausfalls zu erhöhen und somit seiner präventiven Schadensminimierungspflicht Rechnung zu tragen. So führen Just-In-Sequence-Zulieferung, Just-In-Time-Prozesse, Outsourcing und E-Procurement einerseits zu einer effizienteren Supply-Chain, erhöhen aber auch andererseits das Risiko beispielsweise aufgrund von geringen oder nicht mehr vorhandenen Beständen, nicht mehr auf Versorgungsengpässe reagieren zu können. So kann beispielsweise die Produktion eines Automobilherstellers so geplant sein, dass ein Lieferant von Außenspiegeln 30 Mal am Tag jeweils genau 17 Spiegel für ein bestimmtes Automodell an das Produktionsband anzuliefern hat. Eine einmalige Nichtlieferung hätte unmittelbar einen Produktionsstopp beim Automobilhersteller zur Folge.

3. Risikomanagement und Supply-Chain

Früher war die Risikoanalyse eher auf unternehmensinterne Supply-Chain-Prozesse fokussiert. Dies hat sich in den letzten Jahren verändert, da man die Erkenntnis gewonnen hat, dass sich Supply-Chain-Störungen aufgrund der starken Vernetzung der Lieferkette in einer Kettenreaktion fortsetzen können und somit Störungen bei den externen Supply-Chain-Partnern auch die unternehmensinternen Prozesse signifikant beeinflussen können.¹¹ Das Supply-Chain-Council definiert den Begriff Supply-Chain wie folgt: „Die Supply-Chain umfasst sämtliche Leistungen, die im Zusammenhang mit der Erstellung und Lieferung eines fertigen Produkts oder einer Dienstleistung anfallen, und zwar vom Vorlieferanten des Lieferanten bis zum Kunden des Kunden.“¹²

In Anlehnung an die Definition von Ziegenbein, kann man Supply-Chain-Risiken als potenzielle Störungen des Material- oder Informationsflusses der unternehmensübergreifenden logistischen Abläufe („End-to-End“) definieren, die zu einer negativen Abweichung von den Zielen des Logistik- und Produktionsnetzwerkes führen.¹³

⁹ vgl. MunichRe; Pressemitteilung am 8.12.2011; <https://www.munichre.com/de/media-relations/publications/press-releases/2011/2011-12-08-press-release/index.html>, Zugriff am 2.2.2018.

¹⁰ vgl. Business Continuity Institute, BCI Supply Chain Resilience Report 2017, S.8.

¹¹ vgl. Bayer, Frank / Bioly, Sascha, Supply Chain Risk Management in der Industrie – am Beispiel der Metall- und Elektroindustrie, S.2; Arbeitspapiere der FOM; ild Schriftenreihe Logistikforschung Band 41; Essen, Mai 2014.

¹² Bayer, Frank / Bioly, Sascha, Supply Chain Risk Management in der Industrie – am Beispiel der Metall- und Elektroindustrie, S.7; Arbeitspapiere der FOM; ild Schriftenreihe Logistikforschung Band 41; Essen, Mai 2014 zitiert nach Ziegenbein, A. : Supply-Chain Risiken – Identifikation, Bewertung und Steuerung, Zürich; 2007, S.8.

¹³ vgl. Bayer, Frank / Bioly, Sascha, Supply Chain Risk Management in der Industrie – am Beispiel der Metall- und Elektroindustrie, S.8; Arbeitspapiere der FOM; ild Schriftenreihe Logistikforschung Band 41; Essen, Mai 2014 zitiert nach Ziegenbein, A. : Supply Chain Risiken – Identifikation, Bewertung und Steuerung, Zürich; 2007, S.22.

Folglich soll ein Supply-Chain-Risikomanagement System vor allem :

- die Produktions- und Lieferfähigkeit sicherstellen,
- Umsatzausfälle vermeiden und Kundenzufriedenheit erhalten sowie
- das Unternehmensimage schützen.

Dies soll unter Berücksichtigung der jeweils geltenden Normen und regulatorischen Rahmenbedingungen geschehen.

4. Supply-Chain-Risikomanagement-Prozess

Grundsätzlich sollen sich Unternehmen im Rahmen ihres Risikomanagements ihrer Risiken im umfassenden Sinne bewusst werden beziehungsweise die Risiken identifizieren, diese Risiken einschätzen, bewerten und mit Prioritäten versehen, geeignete Maßnahmen planen um die Risiken zu managen sowie verantwortliche, kompetente Mitarbeiter für alle Aktivitäten festlegen.

Supply-Chain-Risiken identifizieren

Im ersten Schritt der Risikoidentifizierung wird definiert welche Lieferketten in die Risikobetrachtung einzubeziehen sind. Entweder alle Lieferketten („End-To-End“) oder ein genau spezifizierter Ausschnitt der gesamten Lieferkette. Um einen vollständigen Überblick zu erhalten, sollten alle Lieferketten von Direktmaterial-Lieferanten berücksichtigt werden, da sich bei mittlerweile häufig anzutreffenden, komplexeren Vorlieferanten-Strukturen auch vermeintlich einfach substituierbare Lieferanten als kritisch herausstellen können. Eine Untersuchung des Business Continuity Institutes hat ergeben, dass nur 44% der Lieferunterbrechungen bei den Direktlieferanten statt finden – und somit der übrige Teil bei den Vor-Lieferanten.¹⁴ Ferner sollten auch die Verkehrswege, Logistik-Knotenpunkte (Häfen, Flughäfen, Engpassregionen (Rotterdam, Suezkanal)) sowie Standorte von Lagern und Distributionszentren berücksichtigt werden.

Da die Anforderungen und Usancen in einzelnen Branchen unterschiedlich sein können wie die Tabelle zeigt muss auch das Supply-Chain-Risikomanagementsystem entsprechend angepasst werden, um den jeweiligen Herausforderungen gerecht zu werden.

	Automobil	Hi-Tech & Elektronik	Pharma
Branchen-Spezifische Besonderheiten mit Implikationen für das Supply-Chain-Risikomanagementsystem	<p>-Hohe Just-In-Time/ Just-In-Sequence Anforderungen mit hohen Strafzahlungen bei Nichterfüllung</p> <p>-Hoher Preisdruck => finanzielle Stabilität der Lieferanten ab Tier 2 kritisch</p> <p>-bei Single-Source Strategie (Kostenreduktion) sehr lange Verlagerungszeiträume</p>	<p>-lange Wiederbeschaffungszeiten, da langwieriger Maschinenanlauf bei Serienproduktion</p> <p>-Produktionsstätten von Bauteilen nahezu ausschließlich in Regionen die stark Naturereignissen ausgesetzt sind</p> <p>-wenige Partner dominieren Supply-Chain</p> <p>-Fixkostenintensiv und darum stärkere Preisschwankungen („Schweinezyklus“)</p>	<p>-hohe gesetzliche Anforderungen</p> <p>-höchste Qualitätsstandards müssen in der gesamten Lieferkette sichergestellt werden</p> <p>-sehr lange Lieferfähigkeit von Medikamenten</p> <p>-Lagerung sehr hoher Volumina</p> <p>- sehr lange Qualifizierungsphase/-zeit von Lieferanten</p> <p>-hohe CSR-Anforderungen</p>

Tabelle: Branchenspezifische Besonderheiten der Supply-Chain¹⁵

¹⁴ vgl. Business Continuity Institute, BCI Supply Chain Resilience Report 2017, S.9..

¹⁵ vgl. <https://www.riskmethods.net/de/Supply-Chain-risk-management/risiken>, Zugriff am 4.2.2018.

Auf dieser Basis wird das unternehmensspezifische Risiko-Inventar erstellt; sämtliche relevanten Gefährdungen werden in einer Risiko-Scorecard aufgeführt. Eine solche Risiko-Scorecard enthält alle Risikoindikatoren, welche Risikoveränderungen erfassen. Zur Strukturierung der Einzelrisiken können thematische Cluster gebildet werden wie beispielsweise die wirtschaftliche Stabilität der Lieferketten, Versorgungsunterbrechungsrisiken, Markt- und Kostenrisiken, Image- und Compliance-Risiken oder Performance- und Qualitätsrisiken.

Die Herausforderung sowohl bei der Identifizierung als auch - nach der Implementierung - bei der kontinuierlichen Überwachung der Risiken entlang der Lieferketten ist der sehr große Datenbedarf. So sind zur Identifikation und Einschätzung der latenten Lieferkettenrisiken unter anderem Informationen aus Expertendatenbanken notwendig. Exemplarisch seien hier genannt: Transparency International (Korruption), IntegrityNext (Corporate Social Responsibility, Cyberrisiken), MunichRE (Naturgefahren), Global Disaster Alert and Coordination System, GDACS (globale Kriseninformationen), Bureau van Dijk/ Creditsafe/ Rapid Rating (Kreditauskunft über Unternehmen) oder Format & European Compliance Company (Sanktionskontrolle für Personen & Firmen).

Dasselbe gilt für die kontinuierliche Risikoüberwachung, um eintretende Ad-hoc-Krisenfälle unmittelbar zu identifizieren. Aufgrund der Anzahl von Informationen und Daten muss die globale Informationsbeschaffung und -aktualisierung automatisiert erfolgen.

Neben der Aktualität ist vor allem die Relevanz der Informationen entscheidend. Die Entscheider in den Unternehmen wollen nur dann informiert beziehungsweise alarmiert werden, wenn ein Ereignis wichtig und relevant ist. Konkret bedeutet das, dass das Risikomanagement-System aus unzähligen aktuellen Informationen nur die Informationen herausuchen darf, die wirklich bedeutend sind. Diese Big-Data-Analyse kann nur mit Hilfe von hochentwickelten lernenden Algorithmen erfolgen. Nur dann, wenn die relevanten Informationen mit einer sehr hohen Zuverlässigkeit vorab gefiltert werden, bevor diese als „Alert“ an die Mitarbeiter einer Unternehmung gesendet werden, genügt das System den Anforderungen der Nutzer. Beispielsweise arbeitet das Echtzeit-Risikomanagement-System eines Softwareanbieters mit einer Zuverlässigkeit von bis zu 99.99988% abhängig davon in welchem Umfang neue Risikothemen berücksichtigt werden; dies bedeutet, dass nur in einem von mehr als 800.000 Fällen eine relevante Information übersehen wird, welche für die Lieferkette einer Unternehmung eine relevante, risikobehaftete Lieferkettenstörung sein könnte. Diese Softwarelösung arbeitet unter anderem mit „Supervised Learning“ denn mit jeder zusätzlichen neuen – in der Software noch nicht berücksichtigten - Information wird der Algorithmus durch gestütztes Lernen verbessert. So kann auch ein Papstbesuch einen „Alert“ auslösen, wenn diese Information in Kombination mit anderen Informationen für eine Unternehmung hochrelevant sein sollte. Im Frühling 2016 wurde aufgrund des Papstbesuches in einer mexikanischen Grenzstadt aus Sicherheitsgründen der Grenzübergang für längere Zeit gesperrt. Folglich war es einem Automobilzulieferer temporär nicht möglich seinen US-amerikanischen Kunden in Texas mit Zulieferteilen aus Mexiko zu beliefern. Dieses Ereignis wird natürlich nur dann als „Alert“ beim Automobilzulieferer angezeigt wenn der Suchalgorithmus der Softwarelösung unter anderem das Ereignis „Papstbesuch“ berücksichtigt.

Für die Kategorisierung der Risiken sollte eine einheitliche, verständliche Risikoterminologie verwendet werden, welche die unterschiedlichen Dimensionen wie beispielsweise Finanzkennzahlen (Rating: AAA, AA+, ..., D), Erdbeben (Stochastische Eintrittswahrscheinlichkeiten sowie Ausprägung anhand der Mercalli Skala von MM I bis XII.) oder politische Stabilität (Global Peace Index Score in Kategorien mit Skala 1 bis 5) letztendlich in eine einfach nachvollziehbare Risiko-Skala bringt wie beispielsweise: „Kein Risiko“, „Geringes Risiko“, „Mittleres Risiko“, „Hohes Risiko“ und „Risiko-Event“.

Supply-Chain-Risiken bewerten und priorisieren

Die Bewertung des Schadensausmaßes sollte alle Geschäftspartner der Lieferkette umfassen, um eine vollständige Transparenz vor allem der kritischen Elemente herzustellen. Auf diese Weise wird deutlich, welche Geschäftspartner erhebliche Auswirkungen auf Umsatz oder Gewinn haben. Es sollte keine Selektion nach strategisch wichtigen Lieferanten oder Lieferanten mit hohem Einkaufsvolumen durchgeführt werden, da auch C-Teile Lieferanten, deren Teile in mehreren Produkten vorhanden sind, ein hohes Risiko darstellen können. Sehr kritische Lieferanten können beispielsweise jährlich neu bewertet werden, während bei Geschäftspartnern mit mittlerem und geringem Risiko eine Überprüfung in größeren Zeitabständen ausreichend sein kann. Für die Kritikalitätsbewertung der gesamten Lieferkette sollten unter anderem auch Standorte, Länder und logistische Knotenpunkte berücksichtigt werden. Auch diese Aspekte können Auswirkungen auf Verfügbarkeit und Substituierbarkeit haben. Falls Lieferanten verschiedene Warengruppen beliefern, ist die Ermittlung der warengruppen- oder artikelspezifischen Risiken sinnvoll um aufzuzeigen, wie kritisch ein Lieferant bei den verschiedenen Warengruppen ist. Wenn Unterlieferantenstrukturen berücksichtigt werden, können auch potentielle Single-Source-Situationen identifiziert werden.

Zur Bewertung des Schadensausmaßes sollte man sich zuerst auf bis zu fünf kritische Parameter konzentrieren, da diese in der Regel bereits einen guten Überblick der wichtigsten Abhängigkeiten in den Lieferketten vermitteln. Zur Bewertung können beispielsweise :

- Wiederherstellungszeitraum („Total Time to Recovery (TTR)“),
- Substituierbarkeit bzw. Verlagerungszeitraum („Relocation Time“),
- Auswirkung auf das Unternehmens-Image,
- Anzahl der qualifizierten Alternativlieferanten und
- Anzahl der betroffenen Kunden

verwendet werden. Zur Abschätzung der finanziellen Auswirkung einer Lieferunterbrechung kann der Umsatz oder der relevante Deckungsbeitrag verwendet werden. Das Know-How zur Bewertung und Einschätzung kommt aus den Bereichen Einkauf, Logistik, Qualität und Controlling. Daten für die monetäre Bewertung können über BI-Tools oder ERP-Systeme automatisiert eingeholt und integriert werden. Die Ergebnisse der Risikobewertung, kombiniert mit den Ergebnissen der Risikoidentifikation können in Form

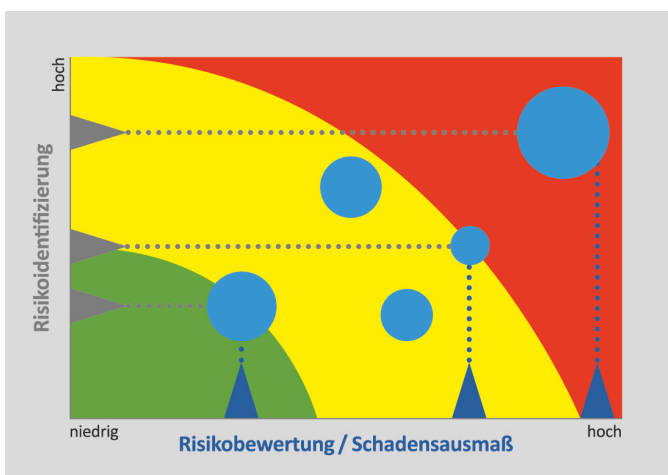


Abbildung: Risikomatrix der identifizierten Risiken

eines Portfolios veranschaulicht werden (siehe Abbildung). Dabei steht die Färbung der Felder (rot, gelb, grün) für den Grad der Risikobedrohung. Die Objekte im roten Bereich sind mit höchster Priorität zu beobachten. Die Größe der Objekte spiegelt das absolute

Schadensausmaß wider. Je größer das Objekt, desto höher ist der potenzielle monetäre Schaden für das Unternehmen. Entsprechend der Positionierung und der Größe der Objekte im Portfolio werden die Maßnahmen geplant.

Risiken beherrschen, managen, Maßnahmen planen

Die Maßnahmen zur Risikoprävention und Krisenreaktion können in drei Schritten festgelegt werden:

1. Abhängig von den Themenbereichen wie den Risikoursachen (Naturereignisse, politische Unruhen, Sanktionen, Arbeitsbedingungen, Streiks, Finanzielle Instabilität,...) werden mögliche Maßnahmen identifiziert.
2. Aufgrund der Risikoidentifizierung ist bekannt, welche Lieferketten (Lieferanten, Lagerstandorte, Umschlagsplätze, eigene Produktionsstätten, Kunden) von einer Veränderung eines Risikoindicators betroffen sind. In Kombination mit der Höhe des Schadensausmaßes kann im Risikofall umgehend entschieden werden welche Maßnahmen ergriffen werden sollten.
3. Im letzten Schritt muss über den adäquaten Umgang mit den jeweiligen Risiken entschieden werden. Je nachdem ob im konkreten Fall die Höhe des Schadensausmaßes kritisch/hoch oder unkritisch/gering ist, müssen entsprechende Maßnahmen geplant und ergriffen werden (Risikovermeidung, Risikotransfer, Risikoverringerung oder Risikoakzeptanz).

Für jede Maßnahme muss ein Verantwortlicher definiert werden. Auch die übrigen Beteiligten aus anderen Unternehmensbereichen müssen bestimmt werden: Mitarbeiter aus den Bereichen Logistik (z. B. für Notfall-Logistik), Qualität (z. B. für Qualitätsfreigaben bei Ersatzbeschaffung), Unternehmenskommunikation (z. B. bei Compliance Verstößen), Versicherung (z. B. bei Abdeckung durch Contingent Business Interruption (CBI) Versicherung), Rechtsabteilung (z. B. bei Sanktionsverstößen), Planung oder Produktion. Es werden konkrete Vorschläge zur Umsetzung bzw. Unterstützung der Maßnahmen hinterlegt um im Störfall so schnell und effizient wie möglich handeln zu können. Entsprechend der Unternehmenssituation können dabei auch externe Dienstleister (z. B. Logistikunternehmen oder Broker im Halbleiter- oder Chemiebereich) welche in Krisensituationen wertvolle Unterstützung leisten können, berücksichtigt werden.

5. Anforderungen an ein modernes Supply-Chain-Risiko-Management-System

Ein modernes Supply-Chain-Risiko-Management-System muss eine Unternehmung unmittelbar in die Lage versetzen auf Störungen in der Lieferkette schnell bzw. schneller als der Wettbewerb zu reagieren und schadensminimierende, nachhaltige Maßnahmen zu ergreifen. Dies ist mit modernen Softwarelösungen möglich, welche allen Mitarbeitern in den relevanten Unternehmensbereichen (Einkauf, Produktion, Werksleiter, Planung, Qualitätssicherung, Risikomanagement, Rechtsabteilung, Logistik....) jederzeit und zeitgleich eine vollständige Transparenz der relevanten Supply-Chain-Risiken verschafft und somit in die Lage versetzt frühzeitig und schnell auf tatsächliche oder sehr wahrscheinliche Risiken zu reagieren und so den Schaden für das Unternehmen zu minimieren. Dies ist dann möglich, wenn die relevanten Informationen und Risiken unmittelbar – in Echtzeit – den Verantwortlichen zur Verfügung gestellt werden. Dieses Echtzeit-Monitoring sollte alle weltweit zur Verfügung stehenden Datenquellen nutzen was bedeutet, dass sowohl strukturiertere Informationsquellen wie Expertendatenbanken als auch unstrukturierte Informationsquellen wie Internetpublikationen von Zeitungen, Nachrichtendiensten oder Radiostationen oder Twitter-Mitteilungen überwacht werden. Diese Informationen müssen nach Relevanz selektiert werden und in einem interpretierbaren, strukturierten Format harmonisiert und aufbereitet werden.

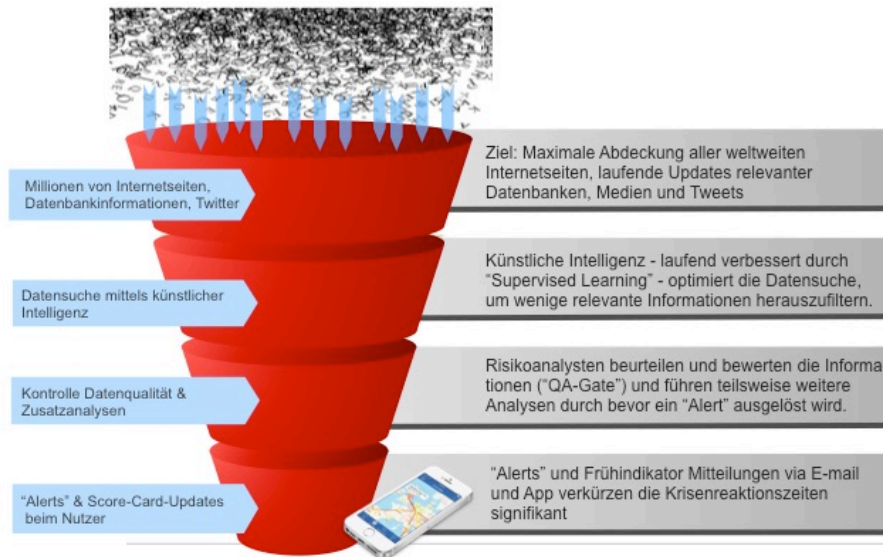


Abbildung: Filter der relevanten Information mit Hilfe von künstlicher Intelligenz

Die wesentliche Anforderung an eine Echtzeit-Softwarelösung muss es sein, dass aus der permanenten Datenflut die Wenigen für die Unternehmung relevanten Informationen herausfiltert („Intelligent Noise Cancellation“) werden. Damit die Mitarbeiter die Softwarelösung akzeptieren und diese auch regelmäßig nutzen können, muss die Softwarelösung mittels einer App auf den mobilen Endgeräten (SmartPhone, i-Pad) der Mitarbeiter installiert werden können. Außerdem muss das System beziehungsweise die entsprechende App von den Mitarbeitern so intuitiv bedienbar sein, wie die Mitarbeiter es von vielen anderen Apps im Alltag gewohnt sind („ausgezeichnete User Experience“).

6. **Enabler eines modernen Supply-Chain-Risiko-Management-Systems**

Warum ist es heute möglich ein Echtzeit-Risikomanagementsystem für die Supply-Chain einzuführen und warum war dies vor einigen Jahren noch nicht möglich?

Eine wesentliche Basis ist die Verfügbarkeit von detaillierten Informationen der Partner in der Lieferkette in deren jeweiligen ERP-Systemen. Diese können schnell und ohne großen Aufwand in das Supply-Chain-Risiko-Management-System geladen werden. Auf dieser Basis wird durch ein automatisches Geocoding ein „Digitaler Supply-Chain-Zwilling“ erstellt. Zudem sind die Kosten der Informationssuche deutlich geringer als vor einigen Jahren und die zur Verfügung stehenden Rechnerkapazitäten und -leistungen sind sehr stark gestiegen. Dies macht heute ein Echtzeit-Monitoring der weltweit vorhandenen Daten möglich.

Außerdem sind sehr viele Daten vorhanden die man sinnvoll auswerten kann.¹⁶

Um diese Datenmengen intelligent auswerten zu können ist eine Normalisierung von unstrukturierten Informationen notwendig. Intelligente, lernende Web-Monitoring-Algorithmen sorgen dafür, die für die einzelne Unternehmung relevanten Informationen herauszufiltern. Algorithmen können in einem intelligenten Verfahren sogenannte „Tokens“ aus dem Namen eines zu überwachenden Risikos herstellen. Beispielsweise ergibt die Robert Bosch GmbH Suchbegriffe für das Webmonitoring wie Bosch, Bosch GmbH, Robert Bosch etc.. Dazu werden die Aussagekraft von Wörtern und deren Kombination mit einer Software berechnet um sinnvolle Suchbegriffe für das Webmonitoring zu erstellen. Somit erreicht man bei einer Suche eine sehr hohe Abdeckung selbst in dem Fall, dass die Basisdaten einer Unternehmung keine so gute Qualität haben. Diese Komponente der künstlichen Intelligenz wird in erster Linie durch „Supervised Learning“ trainiert. Das

¹⁶ vgl. „Wie lernende Maschinen die Wirtschaft verändern“; Handelsblatt 3.3.2017; <http://www.handelsblatt.com/my/unternehmen/it-medien/intelligenz-4-0-wie-lernende-maschinen-die-wirtschaft-veraendern/19456352.html?ticket=ST-111989-pbFtx7eEL0hN9MALXt4J-ap4>, Zugriff am 9.1.2018.

bedeutet, dass mittels Millionen von Trainingsfeedbacks eine selbstlernende Mustererkennung („Was bedeutet ein Risiko für eine Lieferkette?“) aus einem Onlineartikel erkennt, ob aus diesen Informationen Risiken für eine Lieferkette abgeleitet werden können oder nicht. Die automatische Mustererkennung deckt die Kombination von ungefähr 900 Dimensionen ab. Dimensionen sind beispielsweise das „Sentiment“ in einem Onlineartikel, die Nähe eines wichtigen Risikobegriffs (Feuer) zu einem der Suchbegriffe (Firmenname), Adjektive welche den Kontext herstellen zwischen Risiko & überwachtem Objekt („Feuer“ „bei“ „Firma XY“ in „Kobe“). Weitere Algorithmen helfen dabei die Informationen zu strukturieren um diese verständlich und mit relevantem Bezug zur betroffenen Lieferkette aufzubereiten. Zum Beispiel gehört dazu die „Übersetzung“ einer statistischen Eintrittswahrscheinlichkeit eines Erdbebens an einer Geokoordinate zu „Hohes Erdbebenrisiko am Standort Bosch, Istanbul“ sowie ein für die Analytik verwendbares Scoring (z.B. von 0 (kein Risiko) bis 100 (Störfallereignis)) um Präventionsoptionen zu erkennen.

7. **Traditionelle und Echtzeit-Supply-Chain-Risiko-Management-Systeme (SCRM)**

Die Tabelle zeigt die wesentlichen Unterschiede zwischen dem bisherigen Ansatz die Risiken in der Supply-Chain zu managen und dem was heutzutage mit Hilfe moderner Digitalisierungstechnik möglich ist beziehungsweise bereits in der Praxis eingesetzt wird.

	Traditionelles SCRM	Echtzeit-SCRM
System	Excel/Datenbanken	Cloud-Basierte Softwarelösung/ „App“
Zeitbezug	statisch	dynamisch
Aktualisierungsintervall	zyklisch, oft 1x p.a.	kontinuierlich
Aktualität der Informationen	historisch – teilaktuell	Echtzeit /Realtime
Relevanz der Störfallwarnmeldungen	Relevanz kann in der Regel erst nach detaillierterer Prüfung festgestellt werden	„Supervised Learning“ => nur wirklich relevante Informationen („Noise Cancellation“)
Anzahl beteiligter Personen	wenige	definierbar / unbegrenzt
Intern/ externe Personen	fast ausschließlich intern	intern, aber auch externe Dienstleister integrierbar
Abhängig von einzelnen Personen	in der Regel, ja	nein, viele Mitarbeiter können Maßnahmen einleiten
Anzahl aktueller Informationen	sehr limitiert	unlimitiert
Reaktionszeit	Tage bis Wochen	umgehend, Minuten/ Stunden
Transparenz	gering	durch Visualisierung der kritischen Lieferketten sehr hoch
Abbildung von Netzwerk-Klumpen Risiken und Interdependenzen	selten, da aufwendig und komplex	ja, Abbildung der gesamten End-to-End Lieferkette (inkl. Tier 2 und 3) ist möglich inkl. laufender Aktualisierung
Implementierung	Wochen bis Monate	24 Stunden bis wenige Tage
Interner (Pflege)aufwand	hoch	gering
Lernendes System	nein	ja
Schneller als Konkurrenz	nein, teils großer Wettbewerbsnachteil durch Zeitverzug	ja, hoher Wettbewerbsvorteil
Compliance mit Corporate	Nicht selten vertraut man	Intensive Kontrolle, da

Social Responsibility Standards (CSR)	auf den vom Lieferanten unterschriebenen „Code of Conduct“	zusätzlich permanente Überwachung durch Verknüpfung mit relevanten Datenbanken
Lernkurve	Flach, jede Unternehmung entwickelt ein eigenes System	Steil, Anwender der Softwarelösung profitieren vom Know-How und den Kapazitäten eines Softwaredienstleisters sowie skalierbarer, kostengünstiger Technologie
Benutzerfreundlichkeit für Anwender	gering	hoch

Tabelle: Traditionelles und Echtzeit-Supply-Chain-Risiko-Management-System

Bisher arbeiten fast alle Unternehmen mit Excel oder mit punktuellen Datenbankenabrufen bei Auskunfteien. Die Zugriffsmöglichkeiten durch die Mitarbeiter sind eingeschränkt, die Systeme sind statisch und es bedarf einer gewissen Einarbeitungszeit für die jeweiligen Mitarbeiter, um sich damit vertraut zu machen. Außerdem wird das traditionelle SCRM-System einer Unternehmung in der Regel nicht laufend mit zusätzlichen, aktuellen Informationen ergänzt. Ganz im Gegenteil zum Echtzeit-SCRM-System das jederzeit die weltweit verfügbaren Informationen destilliert und nach Risikorelevanz für die individuellen Unternehmensbelange filtert. Da ein modernes Echtzeit-SCRM-System auf Basis des aktuellen Stands der Digitalisierungstechnik und einer einfach zu handhabenden App mit hoher „User Experience“ arbeitet ist die Akzeptanz bei den Anwendern in der Regel sehr hoch. Traditionelle SCRM-Systeme arbeiten dagegen mit diversen, sehr oft selbst erstellen Lösungen – vor allem auch in Excel¹⁷ – die in der Regel nur einer kleinen Anzahl von Mitarbeiter zugänglich sind. Aufgrund der verwendeten Technik kann das Echtzeit-SCRM-System zeitgleich von einer viel größeren Anzahl von Mitarbeitern benutzt werden als dies bisher der Fall gewesen ist. Ferner ist es möglich auch externe Dienstleister, die gegebenenfalls im Krisenfall aktiv werden sollen selektiv zu integrieren.

Bisher war es nur eingeschränkt möglich die End-to-End Netzwerkrisiken sowie deren Interdependenzen abzubilden und somit auch Lieferanten-Klumpen-Risiken in der Lieferkette zu identifizieren. Mit dem Echtzeit-SCRM-System ist dies permanent möglich; auch unter laufender Berücksichtigung von strukturellen Veränderungen der Lieferkette. Somit können heutzutage die verantwortlichen Personen in einer Unternehmung sehr schnell, innerhalb von Minuten oder wenigen Stunden, auf Risiken reagieren und vordefinierte Gegenmaßnahmen ergreifen. Diese schnelle Reaktion ist aufgrund der breiten Einsatzmöglichkeiten heutiger Softwarelösungen in einer Unternehmung relativ personenunabhängig. Ein modernes System ermöglicht es den Anwendern nach geringem Implementierungsaufwand direkt mit dem System zu arbeiten, es im Trial-and-Error-Modus zu testen und an die individuelle Risikosituation der Unternehmung anzupassen.

Während traditionelle SCRM-Systeme nur so gut sind wie die wenigen Mitarbeiter die mit diesen arbeiten, lernt das Echtzeit-SCRM-System permanent, basierend auf den Erfahrungen, dem Know-How und die Ressourcen die dem externen Softwareanbieter zur Verfügung stehen, um die Algorithmen laufend zu verbessern.

Dies führt letztendlich zu einer immer höheren Zuverlässigkeit der Störfallmeldungen. Auch die laufende Aktualisierung der weltweit vorhandenen CSR-Informationen und deren Abgleich mit der jeweiligen Unternehmenssituation verbessern das Verständnis, die Sensibilität und letztendlich das Management von CSR-Risiken – im Gegensatz zu einem eher statischen Ansatz traditioneller SCRM-Systeme.

¹⁷ vgl. Business Continuity Institute, BCI Supply Chain Resilience Report 2017, S.14.

Letztendlich führen alle Vorteile eines Echtzeit-SCRM-Systems dazu, dass eine Unternehmung deutlich schneller als die Wettbewerber auf Störmeldungen der End-to-End Lieferkette reagieren kann und somit Schaden von der eigenen Unternehmung abgewendet oder minimiert werden kann.

8. Beispiele für die Vorteile eines Echtzeit-SCRM-Systems

Folgende Beispiele sollen die materiellen Implikationen von Risikoereignissen und die Bedeutung einer hohen Reaktionsgeschwindigkeit verdeutlichen:

- Landmaschinen/ Felgen: Aufgrund eines Erdbebens in Italien musste die Felgenproduktion des Unternehmens Titan Italy SA vollständig eingestellt werden. Erst nach einem Jahr konnte die Produktion wieder aufgenommen werden. Titan hatte zwei Hauptkunden, einer davon war AGCO. Viele Traktoren konnten nicht ausgeliefert werden und standen für eine längere Zeit auf Lager, obwohl man Alternativquellen noch am selben Tag aktivieren konnte. Der zweite Hauptkunde von Titan Italy SA reagierte noch schneller, sicherte sich einen relevanten Anteil der Felgenproduktionskapazität von Titan in Frankreich und konnte dann seine Kunden mit den Felgen aus Frankreich beliefern.
- Chemie/ Naphta: Aufgrund eines Feuers in der Shell-Raffinerie Pernis in den Niederlanden am 31.7.17 konnten keine Produkte mehr verladen werden. Der Kunde Stockmeier Chemie erhielt aufgrund seines Echtzeit-Risikomanagementsystems eine Alarmbenachrichtigung und traf noch am selben Tag die Entscheidung das Produkt Naphta von einem anderen Lieferanten zu kaufen. Am Nachmittag des nächsten Tages erklärte Shell „Force Majeure“ für fast alle Produkte dieser Raffinerie. Unmittelbar danach stieg der Preis für Naphta um ca. 10%. Dies führte zu einem unmittelbaren Einkaufsvorteil für Stockmeier Chemie von mehreren hunderttausend Euro.
- In 42% aller in 2017 erkannten Fälle von Lieferanteninsolvenzen generierte der Anbieter eines Echtzeit-SCRM-Systems mittels seines Monitorings deutlich vor der eigentlichen Insolvenzmeldung Risikoindikationen der höchsten Warnstufe. Diese Risikofrühindikatoren wurden in einigen Fällen mehrere Monate vorher identifiziert. Beispielsweise wurde im April 2016 ein „Red Alert zu Financial Health“ von Hanjin Shipping ausgelöst; Hanjin Shipping beantragte am 31. August 2016 Insolvenz.

9. Zusätzliche Vorteile eines modernen SCRM-Systems

Da das Echtzeit-SCRM-System sehr viele Informationen über Lieferanten enthält, ist es auch eine sehr gute Ergänzung bei der Lieferantenauswahl und der Lieferantenbeurteilung. So enthält beispielsweise bei BMW eine Vergabeempfehlung für Serienmaterial immer eine Risikobewertung der Lieferanten und Produktionsstandorte.

Nicht nur lieferantenseitig sondern auch kundenseitig können aktuelle Störfallmeldungen sehr hilfreich sein. Ist eine Unternehmung beispielsweise im Begriff einen Kunden mit einer wertvollen Ladung (Halbleiter, Medikamente,..) zu beliefern und erhält vorher die Warnung, dass die finanzielle Stabilität des Kunden sich aufgrund eines Ereignisses (Streik) noch einmal deutlich verschlechtert hat, so kann man diese Lieferung zurückhalten und somit verhindern, dass sie in den Besitz des Kunden gelangt.

Ferner kann ein Echtzeit-SCRM-System auch für die häufig komplexe interne Supply-Chain einer Unternehmung hilfreich sein und beispielsweise dem Management einer einzelnen Produktionsstätte sehr hilfreiche Informationen geben um rechtzeitig auf Störungen zu reagieren.

Autoren:

Dr. Jürgen Kaiser-Gerwens -- Hochschuldozent, Unternehmensberater vormals u.a. Vorstand/ Geschäftsführer/CFO bei Unilever, Dynamit Nobel, SCHOTT Solar, Kontron, SKion/Klatten Family Office
Heiko Schwarz -- Gründer & Geschäftsführer riskmethods GmbH, München vormals bei IBM/Emptoris, Xcitec und Atoss Software