

## Potenziale der Digitalisierung der Supply-Chain

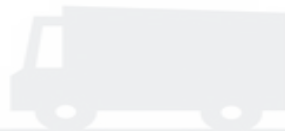
Whitepaper





# Potenziale der Digitalisierung der Supply-Chain

Whitepaper



---

## Impressum

Autoren:

Dipl.-Wirt.-Ing. Jens Adema, FIR e. V. an der RWTH Aachen

Dipl.-Ing. Marcel Groten, FIR e. V. an der RWTH Aachen

Dipl.-Wirt.-Ing. Jan Reschke, FIR e. V. an der RWTH Aachen

Dipl.-Wirt.-Ing. Christian Starick, FIR e. V. an der RWTH Aachen

Whitepaper: Potenziale der Digitalisierung der Supply-Chain

© 2015, FIR e. V. an der RWTH Aachen

Bereich Produktionsmanagement

Campus-Boulevard 55, 52074 Aachen

Tel.: +49 241 47705-0

Fax: +49 241 47705-199

E-Mail: [info@fir.rwth-aachen.de](mailto:info@fir.rwth-aachen.de)

Internet: [www.fir.rwth-aachen.de](http://www.fir.rwth-aachen.de)

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Korrektorat:

Simone Suchan M.A., FIR e. V. an der RWTH Aachen

Satz und Layout:

Julia Quack van Wersch M. A., FIR e. V. an der RWTH Aachen

Bildnachweis:

Titelbild, Bild S. 2+3, S. 6: © Mimi Potter – Fotolia

Grafik: © FIR e. V. an der RWTH Aachen

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Zukunftsvision Industrie 4.0 und Smart-Service-Welten .....	7
2	Aktuelle Trends im Supply-Chain-Management .....	8
3	Zielvision für das Supply-Chain-Management der Zukunft .....	9
4	Abschluss .....	10
	Literaturverzeichnis .....	11



**industrie 4.0**

---

# 1 Zukunftsvisionen Industrie 4.0 und Smart-Service-Welt

Mittlerweile ist Industrie 4.0 nicht mehr nur als Schlagwort zu verstehen. Die Vision von Industrie 4.0 wird Realität und wird sich nicht nur auf die Shop-floor-Ebene einzelner Unternehmen bzw. Maschinen beschränken. Ebenso wichtig wird die Umsetzung der Vision Industrie 4.0 auch auf zwischenbetrieblicher Ebene, damit auch Unternehmensnetzwerke flexibel reagieren können und sich in einer schnell ändernden Umwelt rasch an geänderte Rahmenbedingungen anpassen können.

Auch im Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0 [1] wurde herausgestellt, dass bei der Umsetzung des Zukunftsprojekts Industrie 4.0 vorhandene technologische Potenziale genutzt werden sollen, um neue Formen der Wertschöpfung im Rahmen neuartiger Geschäftsmodelle umzusetzen. Eine konkrete Umsetzungsempfehlung des *FIR an der RWTH Aachen* im Supply-Chain-Management wird in diesem Whitepaper vorgestellt.

Mit dem ersten Zukunftsprojekt (ZP1) „Industrie 4.0“ ist ein wichtiger Schritt getan, um die Potenziale der digitalen Industrialisierung zu erschließen. ZP 2 oder auch „Smart-Service-Welt“ legt den Fokus zudem auf die Wertschöpfungsketten, die intelligente Produkte in der Welt von Industrie 4.0 durchlaufen [7]. Diese „Smart Products“, verknüpft mit physischen und digitalen Dienstleistungen, werden kundenindividuell „as a Service“ zur Verfügung gestellt. Der individuelle, spezifische und kontextbasierte Kundennutzen steht fortan im Mittelpunkt der Betrachtung. Dem Endkunden werden also zukünftig neben physischen auch digitale, internetbasierte Dienstleis-

tungen bedarfsgerecht zur Verfügung gestellt.

Diese Entwicklung hin zu einer vollständig vernetzten, intelligenten „Smart-Service-Welt“ basiert auf einem vierschichtigen Modell, welches als Enabler dieser Zielvision verstanden werden kann. Grundlegende und voraussetzende Schicht ist eine vorhandene technische Infrastruktur (Ausbau des Breitbandnetzwerkes). Die zweite Schicht stellen die intelligenten Produkte (Smart Products) dar. Diese Produkte sind während ihres Lebenszyklus mit dem Internet verbunden und teilen über Sensorik und Aktorik ihren aktuellen Zustand der Umwelt mit. Diese sogenannten vernetzten physischen Plattformen werden in der nächsten, übergeordneten Schicht (Smart Data) über die Virtualisierung heterogener Systeme integriert. Die so entstehenden riesigen Datenmengen werden in Cloud-Zentren in Echtzeit extrahiert und intelligent zu neuem Wissen kombiniert. In der Zukunft wird es eine Vielzahl derartiger „softwaredefinierter Plattformen“ geben, die als Grundlage zur Etablierung neuer Geschäftsmodelle dienen. In der letzten Schicht („Serviceplattformen“) werden digitale und physische Dienstleistungen in der Art dynamisch kombiniert, als dass Wertschöpfungsketten flexibel, kontextabhängig modular für den Konsumenten konfiguriert werden können.

Ein auf diese Art entstehendes digitales Ökosystem basiert demzufolge auf flexibler Vernetzung, Kooperationsbereitschaft von dezentral verteilten Strukturen und kommunikativen Informationsstrukturen, die in der Lage sind, Wissen und die damit einhergehenden Daten miteinander auszutauschen.

---

## 2 Aktuelle Trends im Supply-Chain-Management

In der Welt des Supply-Chain-Managements sind derzeit fünf wesentliche Trends erkennbar, die in Summe die gleiche Richtung anstreben wie die eben beschriebenen Zukunftsprojekte ZP1 und ZP2:

- Vernetzte Wertschöpfung,
- verstärkte Kundenorientierung,
- Supply-Chain-Agilität,
- vorausschauende Supply-Chain,
- Risikomanagement.

Einer der bedeutendsten Trends, der als Voraussetzung für die Umsetzung des ZPs 2 gesehen werden kann, ist der zur vernetzten Wertschöpfung. Dieser besagt, dass es zunehmend auf Kooperationen und strategische Partnerschaften in Form von „Co-Creation“, der Zusammenarbeit mit Kunden und Zulieferern, oder auch von Coopetition, der Zusammenarbeit unter Konkurrenten, ankommen wird und die Bereitschaft der Unternehmen zu solchen Partnerschaften steigen muss [2].

Des Weiteren orientieren sich die Supply-Chains immer stärker am Kunden, und aufgrund steigender Differenzierung der Kundenwünsche werden immer mehr Konfigurationen der Supply-Chain hinsichtlich Schnelligkeit, Qualität und Liefertreue erforderlich [3].

Durch die erhöhte Kundenorientierung und die damit verbundene Zusammenarbeit mit dem Kunden können unter Verwendung von Kundensegmentierung, kontinuierlicher Beobachtung des Kundenverhaltens und gezieltem Einsatz von Prognose-Tools Kosteneinsparungen realisiert werden [4].

Die Supply-Chain-Agilität, als weiterer Trend, beinhaltet die immer stärker an Bedeutung gewinnende Anpassungsfähigkeit der Supply-Chain hinsichtlich Marktveränderungen und kann anhand der drei Fakto-

ren Erkenntnisfähigkeit, Flexibilität und Umsetzungsgeschwindigkeit beschrieben werden. Durch kosteneffiziente und schnelle Herstellung innovativer Produkte und Dienstleistungen sichern agile Supply-Chains den ökonomischen Erfolg eines Unternehmens [5].

Eine ähnliche Richtung wird mit dem Trend der vorausschauenden Supply-Chain eingeschlagen, der einen Fokus auf die unerwarteten Veränderungen und disruptiven Ereignisse legt. Er zeigt auf, dass ein vorausschauendes proaktives Handeln die Flexibilität und Belastbarkeit erhöhen kann, und verweist dabei auf vier Erfolgsfaktoren. Neben Advanced Analytics, die Tools zur Verarbeitung großer Datenmengen und Informationsaustausch der Supply-Chain-Partner beinhalten, sind eine engere Verknüpfung des SCMs mit der Unternehmensstrategie, die Forderung nach neuen Führungstypen und Talenten und die Regionalisierung der Supply-Chain als diese vier Faktoren aufgeführt [6].

Aufgrund diverser Entwicklungen im wirtschaftlichen, rechtlichen und öffentlichen Umfeld eines Unternehmens ist das Risikomanagement ein immer wichtigerer Bestandteil des Supply-Chain-Managements geworden. Trotz der größeren Vielfalt an Risikotypen, die der globale Handlungsspielraum birgt, der zunehmenden Menge und Komplexität rechtlicher Anforderungen und weiterer kritischer Entwicklungen, ist das Risikomanagement zurzeit in vielen Unternehmen unterentwickelt und bietet daher großes Potenzial zur Optimierung [2]. Die hier dargelegten Trends zeigen die allgemeine Richtung der Entwicklung im Supply-Chain-Management und weisen auf Handlungsbedarfe und Herausforderungen in der Zukunft hin, die mit den in den folgenden Abschnitten vorgestellten Konzepten bewerkstelligt und bewältigt werden können.



### 3 Zielvision für das Supply-Chain-Management der Zukunft

Dem klassischen Ansatz folgend, umfasst das Supply-Chain-Management sowohl das Design, die Planung, die Ausführung, die Steuerung als auch die Überwachung der Aktivitäten auf der gesamten Supply-Chain [8]. Dieses Verständnis des Supply-Chain-Managements (SCMs) wird den zuvor thematisierten Anforderungen und resultierenden Herausforderungen jedoch zunehmend weniger gerecht. Die fortschreitende Dezentralisierung, bedingt durch eine steigende Spezialisierung, führt zunehmend zu gleichberechtigten Partnerschaften innerhalb einer Supply-Chain. Dadurch sinkt die Bereitschaft des Einzelnen, sich einer zentralistischen Einheit unterzuordnen. Aus diesem Grund muss ein zukünftiges SCM auf freiwilliger anstatt auf erzwungener Kooperation basieren. Dieser Argumentation folgend, werden in aktuellen Konzepten, wie der Supply-Chain-Collaboration (SCC), langfristige Kooperationen zwischen gleichberechtigten Partnern angestrebt. Aufgrund der Betrachtung von Schnittstellen ausschließlich zwischen zwei Unternehmen wird das Konzept der SCC einer erforderlichen ganzheitlichen Sichtweise auf die Supply-Chain nicht gerecht. Mit steigender Dezentralisierung, respektive steigender Anzahl von Partnern, welche ausschließlich lokale Optima in bilateralen Beziehungen verfolgen, entfernt man sich zunehmend vom Gesamtoptimum.

Im SCM der Zukunft muss also dem klassischen Ansatz folgend eine zentrale Planungsinstanz etabliert werden, welche gleichzeitig die Eigenständigkeit der einzelnen Partner entsprechend der SCC sicherstellt. Hiermit werden die unternehmerischen Interessen des Einzelnen gewahrt und gleichzeitig der Austausch relevanter Informationen gewährleistet. Aus den dargelegten Gründen muss es sich um eine neutrale Instanz handeln, welche das Gesamtoptimum für die Supply-Chain ermittelt und darauf basierend Führungsgrößen für die jeweiligen Entitäten, sowohl Produzenten als auch logistische Funktionen, bestimmt und empfiehlt (s. Bild 1).

Bei dieser Instanz handelt es sich um einen neutralen Dienstleister, der das Supply-Chain-Management als Service für die verschiedenen Unternehmen übernimmt. Dessen Serviceangebot umfasst in Konsequenz folgende Aufgaben:

- Bereitstellung von Vorschlägen für Führungsgrößen der Fachdisziplinen aller SC-Teilnehmer, d. h. Vertrieb, Produktionsplanung, Fertigung, Einkauf sowie Transportlogistik.
- Erfassung der Unternehmens- und Umweltdaten zu Prognosezwecken, Ableitung des Handlungsbedarfs und Anpassung der Führungsgrößen.

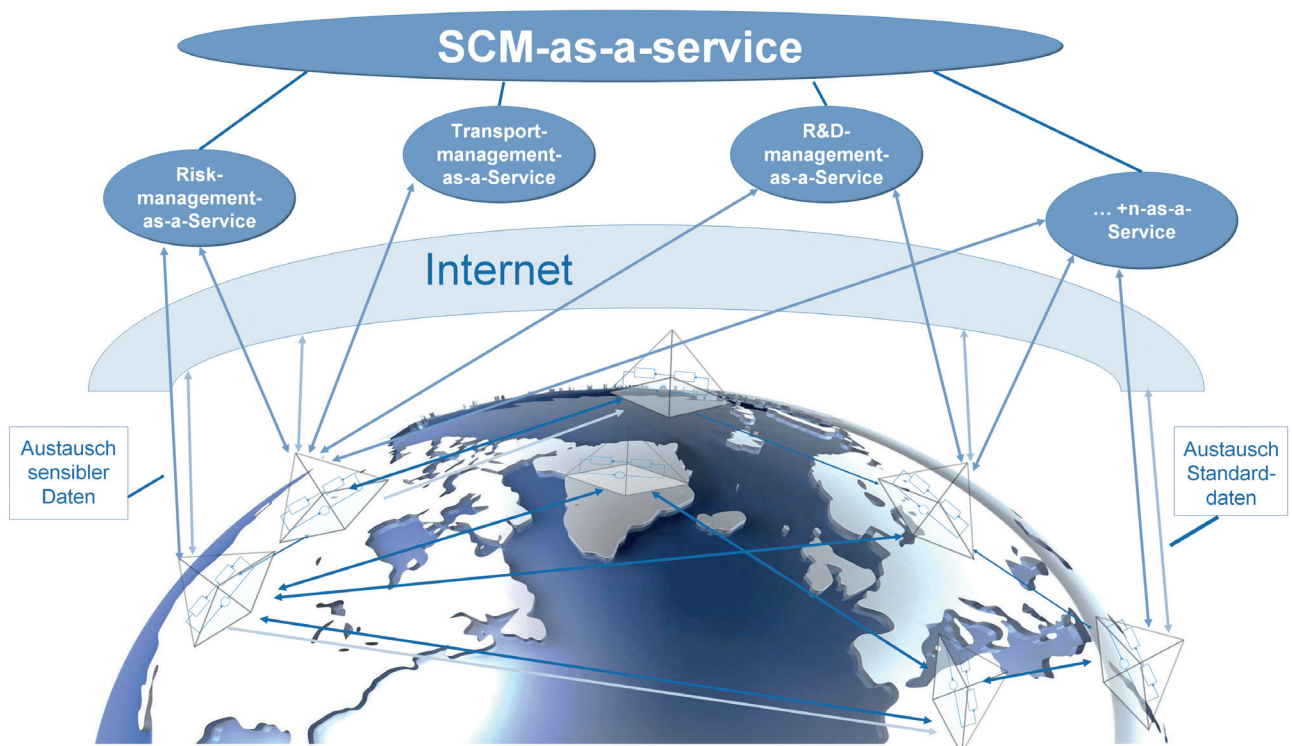


Bild 1: SCM-as-a-Service

- Unternehmensübergreifende Langfrist- und selektive Feinplanung zum Kapazitäts- bzw. Auslastungsausgleich mit dem Ziel der Vermeidung von Engpässen.
- Angebot von Reporting- bzw. Controllingfunktionalitäten.
- Angebot von Qualifizierungsinstrumenten in Form von Weiterbildungsmaßnahmen sowie Demonstratoren.

Entscheidend für die Akzeptanz eines solchen Geschäftsmodells ist die anonymisierte Rückkopplung des Informationsflusses, welche Rückschlüsse auf die wirtschaftliche Situation der einzelnen Partner ausschließt. Selbstverständlich stellen Datensicherheit sowie verschlüsselte Datenübertragung ebenfalls notwendige Voraussetzungen dar. Es wird derzeit davon ausgegangen, dass entsprechende Konzepte bis zum Erreichen des skizzierten Szenarios hinreichend etabliert sein werden.

Sensible Daten der Unternehmen werden dabei direkt mit den Serviceanbietern ausgetauscht. Weniger sensible Daten sind bereits heute zum Teil im Internet verfügbar und werden in Zukunft noch in größerer Vielfalt im Internet verfügbar sein. Diese Daten können die Serviceanbieter daher direkt aus dem Internet bekommen, sodass auch schnellere Synergieeffekte bereits bei einer kleineren Anzahl von teilnehmenden Unternehmen zu erwarten sind.

Für einzelne Themenbereiche werden sich unterschiedliche, spezialisierte Serviceanbieter etablieren, da die Datenaufbereitung sowie -auswertung für unterschiedliche Themenbereiche verschiedene Lösungsansätze erfordert und andere Datensätze aus dem Internet benötigt werden. Dahingehend gilt es jedoch zu berücksichtigen, dass die abgeleiteten Handlungsempfehlungen themenspezifische Optima anstreben, welche nicht zwangsläufig dem Gesamtoptimum entsprechen müssen.

Das Leistungsangebot der Service-Provider kann, neben der Dienstleistung SCM „as a Service“ selbst, beispielsweise auch einen Marktplatz umfassen, auf welchem u. a. Transport- wie auch Produktionskapazitäten, kurzfristige Aufträge oder Outsourcing-Dienstleistungen angeboten und eingekauft werden können. Gleichzeitig wird die notwendige technische Infrastruktur in Form von Schnittstellen und Standards zur flexiblen und schnellen Anbindung weiterer Partner bereitgestellt.

Mit diesem „SCM as a Service“-Ansatz wird eine integrierte Planung und Steuerung der Informations- und Materialflüsse über die gesamte Supply-Chain auch in dezentralen Netzwerken ohne Einschränkung der Eigenständigkeit wirtschaftlich eigenständiger Entitäten möglich. Diesen stehen folglich, trotz zunehmender Dezentralisierung, Informationen über die gesamte Supply-Chain sowie problemspezifische Tools zur Optimierung dieser zur Verfügung. Die skizzierten Herausforderungen können mittels des aufgezeigten integrierten Lösungskonzepts mittel- bis langfristig gelöst werden.

## 4 Abschluss

Wie auch in den Umsetzungsempfehlungen des Arbeitskreises Industrie 4.0 von der acatech aufgeführt, sollen vorhandene Technologien zur Umsetzung genutzt werden. Im konkreten Anwendungsfall des hier vorgestellten Ansatzes wird ein analoger Weg verfolgt. Bereits in den letzten Jahren war zu sehen, dass immer mehr Daten im Internet verfügbar sind. Somit können sich die skizzierten Serviceanbieter bereits heute Daten aus dem Internet bedienen. Der bereits eingeleitete Trend hin zu mehr Datenverfüg-

barkeit im Internet wird die Servicedienstleister zudem bei Weiterentwicklung stärker befähigen, künftig mehr Daten aus dem Internet zu bekommen. In der Konsequenz wird die Datenmenge, die einzelne Unternehmen direkt an den Serviceanbieter bereitstellen müssen, geringer werden und somit sinkt die Eintrittsbarriere für einzelne Unternehmen in der Zukunft mehr und mehr, zumal die zuvor beschriebenen Vorteile für einzelne Unternehmen nicht zu unterschätzen sind.

---

## Literaturverzeichnis

- [1] Kagermann, H., Wahlster, W., Helbig, J. (Hrsg.): Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, Frankfurt a. M., 2013. [http://www.bmbf.de/pubRD/Umsetzungsempfehlungen\\_Industrie4\\_0.pdf](http://www.bmbf.de/pubRD/Umsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf) ; Stand: 15.05.2015.
- [2] Marlinghaus, S., Rast, C.: Driving Impact - Wertschöpfung in der Welt von morgen, mi-Wirtschaftsbuch, München 2013.
- [3] PricewaterhouseCoopers (PwC) (Hrsg.): Next-generation supply chains: Efficient, fast and tailored. Global Supply Chain Survey 2013. <http://www.pwc.com/gx/en/consulting-services/supply-chain/global-supply-chain-survey/assets/pwc-next-generation-supply-chains-pdf.pdf> ; Stand: 15.05.2015.
- [4] Kornacker, J.: Mehr Kundenorientierung wagen und gleichzeitig Kosten einsparen. Oktober 2012. [http://www.haufe.de/controlling/controllerpraxis/supply-chain-management-mehr-kundenorientierung-wagen\\_112\\_144274.html](http://www.haufe.de/controlling/controllerpraxis/supply-chain-management-mehr-kundenorientierung-wagen_112_144274.html) ; Stand: 19.06.2016.
- [5] Henke, M.; Lasch, R.; Eckstein, D.; Neumüller, C.; Blome, C.: Supply Chain Agility. Strategische Anpassungsfähigkeit im Supply Chain Management. [Studie] Hrsg.: Bundesvereinigung Logistik (BVL); Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e. V. (BME). [http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bvl.de%2Fmisc%2FfilePush.php%3Fid%3D18099%26name%3DBVL12\\_BME\\_Studie\\_Supply\\_Chain\\_Agility.pdf&ei=-s-DVeynLsKfsgGf8a2gCw&usg=AFQjCNHQaHXMOXDLOM9eelLWEo7f8YkmZpQ&bvm=bv.96042044,d.bGg&cad=rja](http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.bvl.de%2Fmisc%2FfilePush.php%3Fid%3D18099%26name%3DBVL12_BME_Studie_Supply_Chain_Agility.pdf&ei=-s-DVeynLsKfsgGf8a2gCw&usg=AFQjCNHQaHXMOXDLOM9eelLWEo7f8YkmZpQ&bvm=bv.96042044,d.bGg&cad=rja) ; Stand: 15.05.2015.
- [6] Marchese, K., Lam, B.: Anticipatory supply chains, Business Trends 2014. 31.03.2014. <http://dupress.com/articles/bus-trends-2014-anticipatory-supply-chains/> ; Stand: 15.05.2015.
- [7] Kagermann, H., Riemensperger, F., Hoke, D., Helbig, J., Stocksmeier, D., Wahlster, W., Scheer, A.-W., Schweer, D. (Hrsg.): Smart Service Welt – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft. März 2014. [http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Projekte/Laufende\\_Projekte/Smart\\_Service\\_Welt/BerichtSmartService\\_mitUmschlag\\_barrierefrei\\_HW76\\_DNK2.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Projekte/Laufende_Projekte/Smart_Service_Welt/BerichtSmartService_mitUmschlag_barrierefrei_HW76_DNK2.pdf) ; Stand: 15.05.2015.
- [8] Schönsleben, P.: Integrales Logistikmanagement: Operations und Supply-Chain-Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend. 6. bearb. und erw. Auflage. Springer, Heidelberg [u. a.] 2011.

Haben Sie Interesse an weiteren Informationen aus unserem Haus?

Dann melden Sie sich gerne zu einem oder mehreren themenspezifischen Newslettern an:



[newsletter-anmeldung-wp.fir.de](https://newsletter-anmeldung-wp.fir.de)