



Entwicklungstrends im Supply Chain Management

Die seit mittlerweile einem Jahr anhaltende Pandemie wirbelt das Supply Chain Management kräftig durcheinander: Zerrissene Lieferketten verursachen Produktionsunterbrechungen, gestörte Warenkreisläufe bei Containern führen zu explodierenden Frachtraten (bspw. kostet ein Transport China – Europa aktuell ca. 10.000 \$ anstatt der üblichen 2.500 – 2.800 \$) und auch die Kundenbestellungen weichen deutlich von den Vorjahres- bzw. Planwerten ab.

Das Beispiel eines Herstellers für Verbindungsteile konkretisiert dies. Auf die üblichen zwei Saisonspitzen (Frühsommer, Herbst) der betrachteten Produktparte ist die Supply Chain ausgerichtet. Der normierte Jahresvergleich 2019 mit dem pandemiegeprägten Jahr 2020 zeigt: Der Blick auf die Jahresgesamtwerte zeigt keine besonderen Herausforderungen, das Umsatzplus von 6% erscheint bewältigbar. Doch der genauere

Blick auf die Monatswerte verdeutlicht gravierende Planabweichungen von bis zu 50% (Abbildung 1). Jeder Planungs- oder Steuerungsverantwortliche in den Logistikketten kennt die Herausforderungen, die solche Abweichungen verursachen.

Für die Entscheider stellen sich nun folgende Fragen: Welche generellen Entwicklungstrends sind im Supply Chain Management zu berücksichtigen? Wie gehen andere Unternehmen mit den Herausforderungen um? Welches Vorgehen war bislang erfolgreich und was wäre künftig erfolgversprechend? Der Beitrag fokussiert auf die erste Frage, da die spezifische Markt- und Branchenposition die folgenden Fragen stark beeinflusst, so dass all-gemeingültige Aussagen schwierig sind.

Generell bildet die Digitalisierung ein Enabler, in den die Unternehmen große Hoffnung setzen. Deshalb beleuchtet der erste Teil des Beitrags die Digitalisierungsaktivitäten der Unternehmen aus der Sicht der Taktgeber der Supply Chains und erläutert die heute erkennbaren Muster der digitalen Entwicklungspfade der OEM und ihrer Zulieferer. Der zweite Teil gibt eine Prognose auf das zukünftige SCM, und zwar sowohl auf gleichbleibendes als auch auf erwartete Veränderungen.

Digitale Entwicklungspfade

Die Digitalisierung von Produkten und Prozessen ist seit Jahrzehnten ein grundlegender Veränderungstreiber der produzierenden Unternehmen und rückte unter dem Stich-

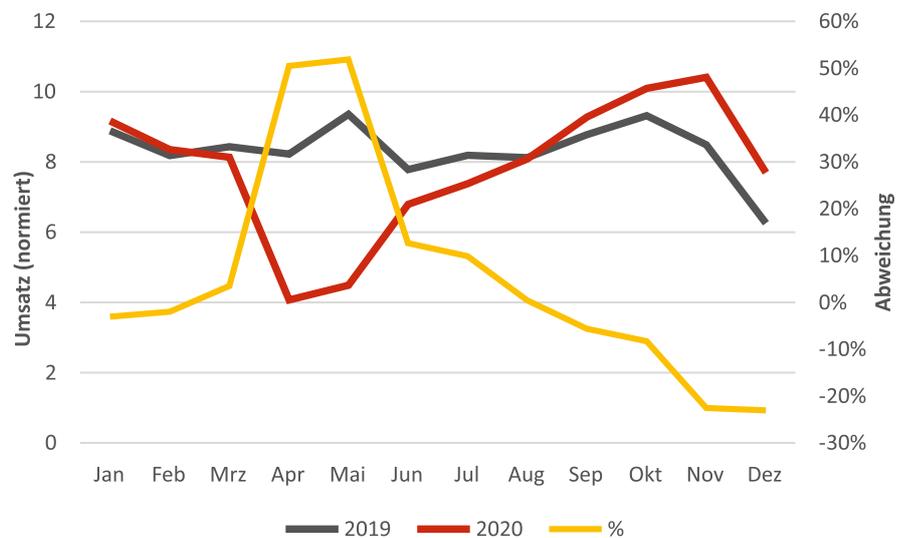
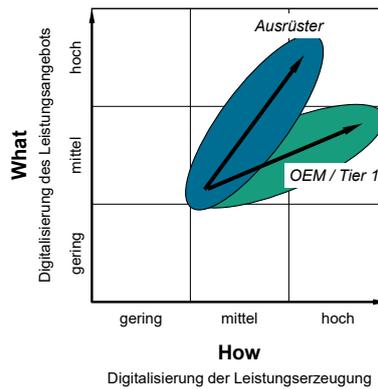


Abbildung 1: Umsatzentwicklung (Praxisbeispiel)

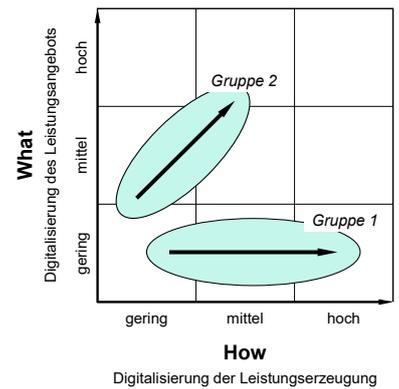
wort Industrie 4.0 in den letzten Jahren in das öffentliche Bewusstsein. Bei der Entwicklung einer solchen Digitalisierungsstrategie sind zwei grundlegende Perspektiven zu unterscheiden:

- Die Digitalisierung des **Leistungsangebots** (what) betrachtet die Frage „Welche Produkte und Dienstleistungen werden dem Kunden angeboten?“. Dies umfasst die inhaltlichen Perspektiven Smart Product und Digital Services. Ein Beispiel für den eingangs genannten Verbindungsteilhersteller wäre die „schlaue Schraube“ mit zwei offensichtlichen Anwendungsfällen: Erstens das Überwachen des Einschraubens, was heute oft die verwendeten Schraubmontagewerkzeuge leisten. Zweitens die Überwachung der Haltefunktion bspw. über eine Korrosionsüberwachung. So erhält der Anwender einen Hinweis, wenn die Schraube ausgetauscht werden muss.
- Die Digitalisierung der **Leistungserzeugung** (how) adressiert die Frage „Wie wird Leistung für den Kunden erzeugt?“. Dies umfasst die inhaltlichen Perspektiven Smart Production und Smart Factory als Voraussetzungen für eine Smart Supply Chain. Eine solche Supply Chain erlaubt dann eine digitalisierte, echtzeitnahe Überwachung der technischen und logistischen Prozesse.

Die Digitalisierung von Produkten und Prozessen ist seit Jahrzehnten ein grundlegender Veränderungstreiber der produzierenden Unternehmen.



a) Entwicklungspfade
OEM / Tier 1 sowie Ausrüster



b) Entwicklungspfade
Tier 2/n-Zulieferer

Abbildung 2: Digitale Entwicklungspfade im Automobil- und Maschinenbau [Fraunhofer IPA]

In Studien untersuchte das Fraunhofer IPA die Digitalisierungsstrategien in verschiedenen Branchen mit Fokus auf Automotive sowie den Maschinen- und Anlagenbau. Die wesentlichen Erkenntnisse sind hier verkürzt dargestellt (Abbildung 2):

- OEMs und Tier 1-Lieferanten digitalisieren sowohl Leistungsangebot als auch -erzeugung.
- Die Betrachtung der Tier 2/n-Lieferanten zeigt zwei Entwicklungspfade: Die erste Gruppe zielt mit ihrer Digitalisierungsstrategie auf die Leistungserzeugung. Die Lieferanten dieser Gruppe sehen entweder keine Möglichkeit oder keine Notwendigkeit, den Digitalisierungsanteil ihrer Produkte zu erhöhen. Vertreter der zweiten Gruppe digitalisieren Leistungsangebot und -erzeugung, weil sie größeres Potenzial auf der Angebotsseite sehen.

Mit Blick auf die Supply Chain stehen die Potenziale der digitalisierten Leistungserzeugung im Vordergrund. Um die Chancen und Risiken bewerten zu können, sind die Entwicklungstrends näher zu betrachten.

Entwicklungstrends SCM 2040

Bekannte Herausforderungen (hoher Kostendruck, hohe Zuverlässigkeit, ...) sowie eher neuere Entwicklungen (steigendes Umweltbewusstsein, Digitalisierung, ...) setzen die Rahmenbedingungen eines erfolgreichen SCM der Zukunft. Unsere Studien zeigen, dass neben erwartbaren Änderungen auch viele Aspekte gleich bleiben.

Abbildung 3 gibt einen Überblick entlang der Phasen des SCOR-Modells. Die zentralen Ziele und Aufgaben des Supply Chain Managements (das richtige Produkt, am richtigen Ort, zum richtigen Zeitpunkt, in richtiger Menge und Qualität sowie zum richtigen Preis zum Endkunden zu liefern) gelten weiterhin. Übergreifend gilt:

- Eine hohe Logistikleistung, also insbesondere eine hohe Liefertreue bei kurzen Lieferzeiten für die Auftragsfertigung (bzw. hoher Servicegrad für Lagerprodukte), bleibt entscheidender Wettbewerbsfaktor. Auch der prozessübergreifend hohe Kostendruck bleibt bestehen. Für viele Märkte, wie bspw. in der Versorgung des Handels oder im Automobilbau, bilden diese Faktoren heute Markteintrittsbarrieren.
- Klar definierte Prozesse mit eindeutigen Übergabepunkten, Standardbehälter (wie Container und Europalette) sind etabliert.
- Für die Fachexperten ist eine papierlose Supply Chain in absehbarer Zeit nicht vorstellbar.
- Neue Technologien und gesellschaftliche Trends prägen die von den Fachexperten erwarteten Veränderungen: Ein wirkungsvolles Supply Chain Management fußt auf vollständigen, korrekten und aktuellen Daten. Der Zusatz „Big“ bzw. „Smart“ deutet die Datenvollständigkeit mit Blick auf die Digitalisierungspotenziale neu: Ein verbessertes Prozessverständnis durch mehr (Big) bzw. die richtigen (Smart) Daten soll die Planung und Steuerung erleichtern oder verbessern.

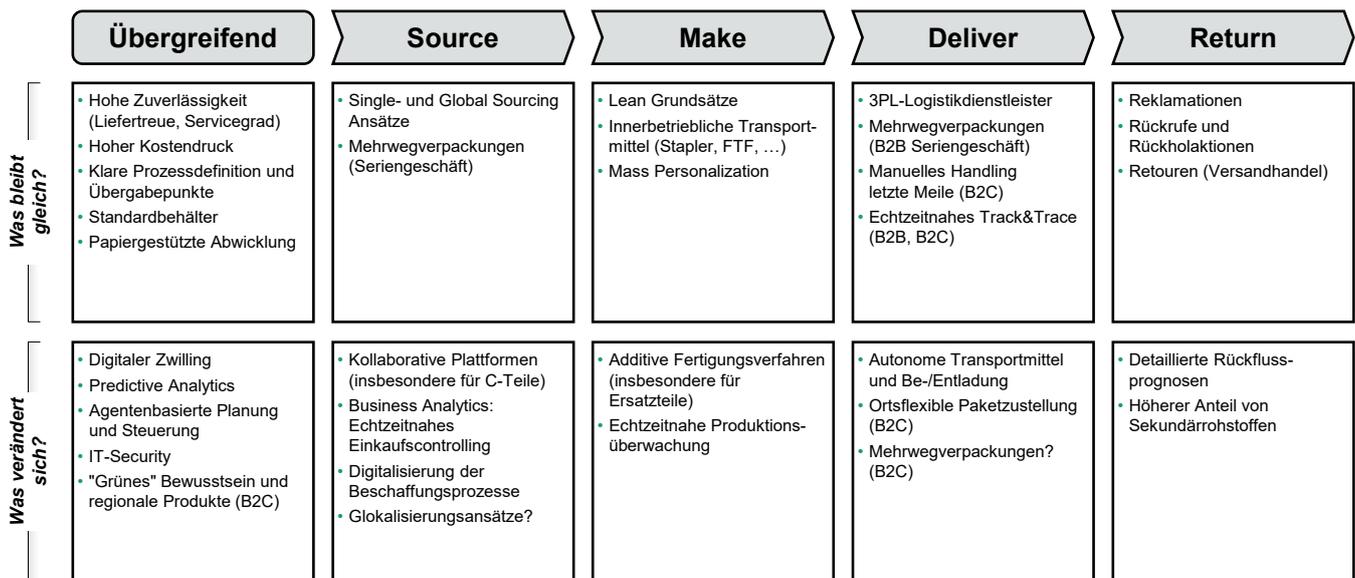


Abbildung 3: SCM 2040 – was bleibt gleich, was verändert sich?

- Der sogenannte Digitale Zwilling (von Produkten, Maschinen und Prozessen) eröffnet die Möglichkeit, Entscheidungen oder Trends vor der tatsächlichen Ausführung zu analysieren (präventive Optimierung, also die Vorwegnahme industrieller Lerneffekte). Echtzeitnahe Zustandsüberwachung (Condition Monitoring) und Predictive Analytics sind hiermit eng verknüpft. Agentenbasierte Planungs- und Steuerungsansätze sollen bei der Analyse, Prognose und bei der Vorhersage möglicher Disruptionen unterstützen.
- Zunehmende Hackerangriffe zeigen unerwünschte Nebenwirkungen der Digitalisierung, so dass Ausfallsicherheit sowie IT Security immer wichtiger werden.
- Einen Aspekt der Nachhaltigkeit bildet der Trend zu regionalen und „grünen“ Produkten bei den Endkunden (B2C). Das betrifft alle Partner der Supply Chain, was das kontrovers diskutierte Lieferkettengesetz (welches Unternehmen für ihren Zukauf bei den Lieferanten, hinsichtlich Umweltschädigungen und Menschenrechten, in Haftung nimmt) gesetzgeberisch unterstützt. Offen ist, inwiefern die Endkunden hierfür auch mehr zahlen würden.

Klassische Beschaffungsstrategien wie Single und Global Sourcing bleiben bestehen, sog. Glokalisierungsansätze ergänzen diese zukünftig: Die Devise „global denken, lokal

handeln“ soll Unternehmen resilienter und zukunftsfähiger machen und ihre Kunden gezielter und schneller bedienen können. Kollaborative Plattformen digitalisieren Einkaufsprozesse und eröffnen Marktpotenziale vor allem für das C-Teile Management: Ein umfassender Zugriff auf die benötigten Güter ist so einfach möglich.

Klassische Beschaffungsstrategien wie Single und Global Sourcing bleiben bestehen, sog. Glokalisierungsansätze ergänzen diese zukünftig.

Für die Produktion bleibt: Gestaltung und Betrieb nach den Lean Grundsätzen, inner-

betriebliche Transportmittel (Stapler, FTF, ...). Hier gelten additive Fertigungsverfahren als wichtiger Hebel zur Beherrschung der weiterhin steigenden Variantenvielfalt der Produkte (Mass Personalization) sowie der steigenden Komplexität von Produkten und Prozessen. Inwieweit eine stärkere Nutzung die Anzahl der zu transportierenden Güter reduziert, und somit einen Beitrag zur Nachhaltigkeit leistet, ist allerdings umstritten.

Für die Transportlogistik ist erkennbar: Nachhaltiger, flexibler und autonomer transportieren – diese Ziele können alle Beteiligten entlang der Supply Chain nur gemeinsam erreichen. Künstliche Intelligenz soll bspw. Leerfahrten vermeiden sowie geeignete Transportarten und -frequenzen besser abschätzen. Folgende Bereiche bleiben hier gleich:

- Standardbehälter wie Europalette und Seecontainer dominieren die physische Logistik weiterhin.
- In der Kundenbelieferung bleiben 3PL-Logistikdienstleister, Mehrwegverpackungen im Seriengeschäft mit Geschäftskunden sowie das manuelle Handling der „letzten Meile“ zu Privatkunden als bekannte Themen. Der Paketdienstleister UPS führte als erster ein Track&Trace für seine Sendungen ein, heute ist eine echtzeitnahe Sendungsverfolgung bei allen Anbietern Standard und auch bei Briefen der deutschen Post („digitale Briefmarke“) möglich.

Für die Transportlogistik ist erkennbar: Nachhaltiger, flexibler und autonomer transportieren – diese Ziele können alle Beteiligten entlang der Supply Chain nur gemeinsam erreichen.

Etwas differenzierter sind die Materialkreisläufe zu betrachten. Viele Endverbraucher stützen den Grundgedanken: Weg von einer linearen Denkweise „nehmen, benutzen, wegwerfen“:

- Klar ist: Eine konsequente Kreislaufwirtschaft erhöht die Anforderungen an die Planung und Steuerung, da diese Zu- und Rückflüsse enger koppelt. Das eingangs beschriebene Beispiel der Seecontainer zeigt die Wirkung solcher Störungen eindrücklich.
- Uneinig sind sich die Experten allerdings bei der Nutzung von Mehrwegverpackungen im B2C-Bereich. Diese werden eher in der Lebensmittelbranche gesehen als z. B. im Versandhandel.

Doch gerade der Versandhandel (mit jährlich Millionen retournierter und anschließend vernichteter Artikel) bietet Potenziale für Mehrwegverpackungen oder die Verwendung von Sekundärmaterialien. Aktuell werden Sekundärmaterialien zu wenig verwendet und Befürchtungen vor Materialflusstörungen und nicht ausreichender

Materialqualität dominieren die Diskussionen. Hier wirkt die Digitalisierung als Enabler: Daten wie z. B. Qualität, Materialzusammensetzungen, Mengengerüste, Preise und Prozesse sind digital verfügbar und damit transparent; das sollte Enttäuschungen der Kunden verringern oder idealerweise vermeiden.

Insgesamt eröffnet eine Digitalisierung der Supply Chain erhebliche Chancen, aber auch Risiken:

- Daten sind und bleiben das Fundament eines Supply Chain Managements, ihr digitalisierter Austausch erhöht Vollständigkeit, Korrektheit und Aktualität. Ein intensiverer unternehmensübergreifender Datenaustausch erhöht den potenziellen Nutzen: Insbesondere aktuelle Bewegungsdaten verbessern die Prozessüberwachung und erlauben auch verlässlichere Bedarfsprognosen. Die IPA-Studien zeigen: Die Fachexperten schätzen den Nutzen bei den Prognosedaten des Kunden sowie bei dem aktuellen Auftragsstatus des Lieferanten am höchsten ein. Doch solange die operativ Verantwortlichen den Nutzen des Informationsaustausches deutlich höher einschätzen als die Bereitschaft zur Informationsweitergabe eigener Daten, bleibt das Heben solcher Potenziale ein leeres Versprechen.
- Die engere Vernetzung birgt weitere Risiken: Jedes vernetzte Gerät ist ein potenzielles Datenleck, welches Hacker angreifen können, wie Marc Elsberg in seinem Roman „Blackout“ eindrücklich beschreibt. Somit wird die IT-Sicherheit zum entscheidenden Faktor.

Die Aufgabe der Unternehmen besteht also darin, einen für ihre Anforderungen angemessenen Detaillierungsgrad der unternehmensinternen und -übergreifenden Vernetzung und Digitalisierung ihrer Supply Chains zu ermitteln und diesen konsequent einzuführen.

DIE AUTOR:INNEN



DR. HANS-HERMANN WIENDAHL

Gruppenleiter Produktionsplanung und -steuerung
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart



MARTINA SCHIFFER

Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart

LITERATUR

Digitalisierung im Mittelstand
<https://www.ipa.fraunhofer.de/de/publikationen/studien/studie-digitalisierung-im-mittelstand.html>

Zulieferer vor der Zerreißprobe
<https://www.ipa.fraunhofer.de/de/publikationen/studien/studie-zulieferer-zerreisprobe.html>

Supply Chain Management 2040
https://www.ipa.fraunhofer.de/de/publikationen/studien/supply_chain_management_2040.html