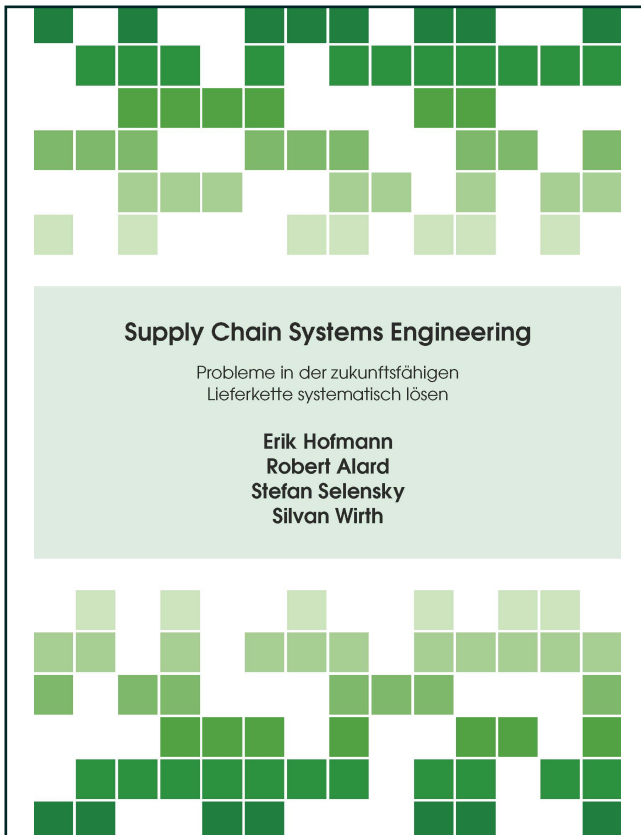




Robert Alard (Autor)  
Erik Hofmann (Autor)  
Stefan Selensky (Autor)  
Silvan Wirth (Autor)

## **Supply Chain Systems Engineering**

Probleme in der zukunftsfähigen Lieferkette systematisch lösen



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8712>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,

Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



# 1. Einleitung

## 1.1 Notwendigkeit einer zukunftsfähigen Supply Chain

Es ist inzwischen kein Geheimnis mehr, dass Digitalisierung und die Einführung neuartiger Technologien im Supply Chain Management notwendig sind, um konkurrenzfähig zu bleiben oder es zu werden. Wachsende Kundenanforderungen bezüglich des Service und des Individualisierungsgrades oder allgemeine Herausforderungen wie Nachhaltigkeit oder Resilienz gegenüber Disruptionen sind nur wenige Beispiele, die diesen Wandel im Supply Chain Management notwendig machen. Dennoch gelingt es vielen Unternehmen nicht, diesen Wandel systematisch und effizient zu gestalten. Besonders in mittelständischen und kleinen Unternehmen fehlt ein geregelter Vorgehen, um Probleme oder Verbesserungspotential in der Supply Chain zu identifizieren und zu bearbeiten. Die Entwicklung neuartiger, technologiebasierter Lösungen, ob einzelne Supply Chain-Prozesse oder das gesamte Unternehmen betreffend, wird dadurch erheblich gebremst. Der Prozess der Problemlösung hemmt viele Unternehmen aufgrund seiner Ineffizienzen und mangelnden Struktur auf dem Weg zur zukunftsfähigen Supply Chain.

Es gibt einige gute Gründe, warum Digitalisierungsprojekte scheitern oder gar nicht erst initiiert werden. Zu den Wichtigsten zählen die hohen und schwer einschätzbaren Initialkosten, fehlendes Know-how, technisch wie auch bezüglich des Managements solcher komplexen Projekte, sowie der «Rattenschwanz», welcher sich durch technische Probleme der Schnittstellen neuer und bestehender Systeme ergibt. Darüber hinaus führt das Festhalten an bestehenden Prozessen und Systemen oftmals zu internen Barrieren durch Mitarbeitende und Führungskräfte. Eine Übersicht wichtiger Barrieren für die erfolgreiche Umsetzung von Digitalisierungsprojekten sowie Enabler sind in Abb. 1.1 dargestellt.

Oftmals sind Unternehmen überfordert von der Vielzahl dieser Hürden und priorisieren deshalb Projekte, die sich aus ihrer Sicht besser beherrschen lassen. Betrachtet man diese Hürden jedoch genauer lässt sich schnell erkennen, dass diese durch eine strukturierte Vorgehensweise abgebaut werden können. Verwendet das Unternehmen beispielsweise ein klar definiertes Vorgehen, welches für alle Projektideen die systematische Kostenabschätzung auf Basis der wichtigsten Treiber vorsieht, Massnahmen zum Aufbau von oder Zugang zu Know-how definiert und persönliche Barrieren durch frühzeitiges Stakeholder-Management adressiert, wirken diese Hürden plötzlich kaum noch überfordernd. Trotz der vielversprechenden Aussichten, diese Hürden mit dem richtigen Problemlösungsansatz zu meistern, dürfen die Herausforderungen von Digitalisierungsprojekten keinesfalls

kleingeredet werden. Entsprechend hoch sind die Anforderungen für solch einen Problemlösungsansatz, da dieser den besonderen Dynamiken und Eigenschaften im Kontext des Managements der zukunftsfähigen Supply Chain gerecht werden muss.

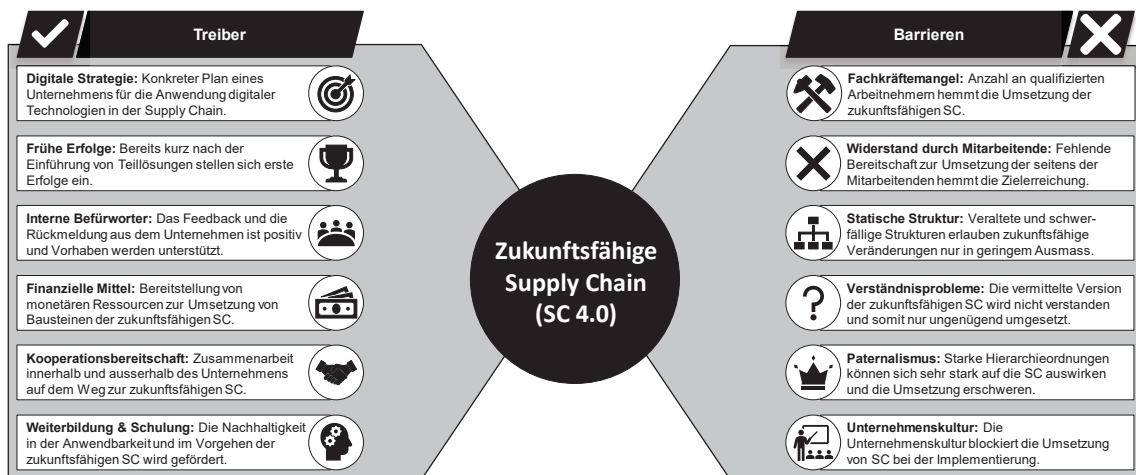


Abbildung 1.1: Eine Vielzahl von Barrieren und Enabler beeinflusst die Umsetzung der Digitalisierungsprojekten in Unternehmen auf dem Weg zur zukunftsfähigen Supply Chain (SC 4.0).

So zeichnen sich moderne Technologien durch einen sehr hohen Vernetzungsgrad der verschiedenen Systeme aus. Hieraus ergibt sich deren enormes Potential, jedoch steigt damit auch die Komplexität durch Wechselwirkungen der Systeme untereinander. Dies führt zu den oben genannten Herausforderungen bei der Planung und Implementierung solcher Technologien. Da im Supply Chain Management eine Vielzahl der Prozesse über die eigenen Unternehmensgrenzen hinausgeht, muss die Interoperabilität nicht nur mit den eigenen bestehenden Systemen, sondern auch mit denen der Supply Chain-Partner gewährleistet sein. Ein Vorgehensansatz für zukunftsfähige Supply Chain-Projekte muss dies bereits in frühen Projektphasen berücksichtigen. Neben den technischen Herausforderungen erhöht der interorganisationale Charakter von Technologieprojekten in Supply Chains die Komplexität bei Planung und Umsetzung deutlich. Es ist stets die Zusammenarbeit mehrerer Akteure aus verschiedenen Organisationen gefragt, auch wenn die Initiative von einem einzelnen Unternehmen ausgeht. Ein Problemlösungsansatz muss demnach den Umgang mit allen beteiligten Akteuren über Unternehmensgrenzen hinweg sowie die Akzeptanz der Lösung bei diesen adressieren.

Der variierende Betrachtungsumfang bei Technologieprojekten zur Erreichung der zukunftsfähigen Supply Chain stellt eine weitere Herausforderung dar, welche bei der Initiierung und Planung berücksichtigt werden muss. So kann ein Projekt einen genau definierten Prozess oder sogar nur einen Prozessschritt betreffen, aber sich auch auf eine gesamte Abteilung oder einen Standort des Unternehmens beziehen. In letzterem Fall wäre der Prozessschritt als Teil des Standorts und somit als Sub-System zu definieren. Die verschiedenen Perspektiven müssen durch eine entsprechende Systemhierarchie gemäss dem Prinzip des System-of-Systems berücksichtigt werden. Ein Lösungsansatz muss für Projekte auf verschiedenen Hierarchieebenen gleichermaßen anwendbar sein.

Der Rückstand vieler Unternehmen bezüglich des digitalen Reifegrades ihrer Supply Chains ist ein Indiz dafür, dass bisher verwendete Lösungsansätze und Vorgehensmodell an ihre Grenzen stossen. Dies kann verschiedene Gründe haben. Viele der bestehenden Ansätze sind sehr theoretischer Natur und in der echten Unternehmenspraxis schwer anwendbar, andere werden den oben beschriebenen Anforderungen an eine zukunftsfähige Supply Chain nicht oder nur teilweise gerecht. Die



folgenden Leitfragen zeigen wichtige Unzulänglichkeiten bestehender Ansätze in der Praxis auf und dienen gleichzeitig als Selbsttest, um die in Ihrem Unternehmen verwendeten Ansätze kritisch zu hinterfragen.

- Wissen Sie, was Ihre internen und externen Stakeholder über ein bestehendes Problem oder ein Projektvorhaben denken?
- Verhindern Ihre aktuellen Ansätze, dass Sie viel Zeit in die Lösungssuche für ein Problem investieren und am Ende dennoch nur bereits bekannte oder nicht verwertbare Lösungen herauskommen?
- Würden Sie über sich und Ihr Unternehmen bzw. Team sagen, dass Sie kreative Lösungen entwickeln?
- Kennen Sie den internationalen Stand der Technik (state of the art) im Bereich des Supply Chain Managements?
- Haben Sie eine systematische Vorgehensweise, um Probleme zu lösen? Setzen Sie dabei geeignete Methoden und Tools ein?
- Haben Sie nach einer Lösungsentwicklung eine klare Entscheidungsgrundlage anstatt nur diverser Ideen ohne belastbare Inhalte? Wissen Sie, welche Lösung nun am besten für Sie geeignet ist und wie genau die nächsten Schritte aussehen?
- Kennen Sie die optimale Zusammensetzung ihres Projektteams in jeder Projektphase? Berücksichtigen Sie dabei bewusst die oben genannten Aspekte?
- Können in diesem Kontext erstellte Unterlagen von jedem nachvollzogen werden oder sind hier aufwendige Nachbereitung und Termine notwendig? Ist die Dokumentation selbsterklärend?

Können viele dieser Fragen nicht guten Gewissens mit «JA» beantwortet werden, besteht ein akutes Risiko des Scheiterns der Projekte. Projekte zur Erreichung einer zukunftsfähigen Supply Chain können dabei an verschiedenen Zeitpunkten und auf verschiedene Arten scheitern. Da die Ressourcen von Unternehmen knapp sind, sind die getätigten Investitionen in ein Projekt oder eine Projektidee zum Zeitpunkt des Scheiterns von grosser Wichtigkeit.

Abb. 1.2 zeigt verschiedene Archetypen von Projektverläufen über die Phasen Anstoss, Analyse, Implementierung sowie Nutzung auf. Ein effizienter Auswahlprozess gefolgt von einem erfolgreichen, budget-konformen Implementierungsprozess kombiniert mit dem Erreichen der geplanten Leistungssteigerung stellt leicht nachvollziehbar den idealtypischen Verlauf dar. Dennoch ist auch der Wert, durch einen verhältnismässig schnellen und sparsamen Auswahlprozess eine Projektidee frühzeitig zu verwerfen, nicht zu unterschätzen. Leider sind diese beiden positiven Verläufe in der Praxis nicht immer die Regel. Oftmals werden viel Zeit und Kapital in eine Idee investiert, die dann aus diversen Gründen bei der Implementierung scheitert oder nach erfolgreicher Implementierung nicht den gewünschten Nutzen erzielt.

Ein Vorgehensmodell für Supply Chain-Projekte muss auf Basis verschiedenster Ausgangssituationen und Impulse sicherstellen, dass die erfolglosen, ressourcen-intensiven Projekt-Archetypen vermieden werden. Es soll dazu beitragen, dass kreative Lösungen effizient generiert und projiziert werden. Damit soll entweder der erwartete Nutzen geliefert oder die Idee schnell und unter Erzeugung wertvoller Lerneffekte verworfen werden. Der in diesem Buch hergeleitete und praxisnah beschriebene Ansatz soll zur Erreichung dieses Ziels beitragen.

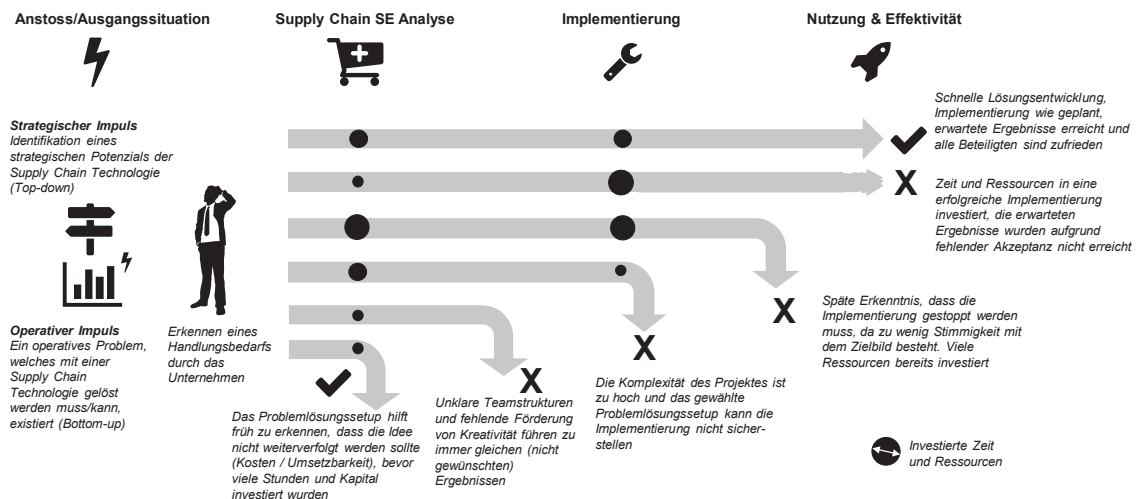


Abbildung 1.2: Die Archetypen von Projektverläufen bei zukunfts-fähigen Supply Chain-Projekten zeigen auf, dass zu jederzeit ein Vorhaben weitergeführt oder abgebrochen werden kann (unter Nennung der typischen Gründe).

## 1.2 Fallstudie Transport AG - Rolle im Buch und Vorstellung

Dieses Buch greift auf eine fiktive Fallstudie zurück, um die Praxisrelevanz des erarbeiteten Ansatzes aufzuzeigen und die Verständlichkeit zu erhöhen. Diese Fallstudie zieht sich dabei durch das gesamte Buch und dient vor allem der Erläuterung und Veranschaulichung der entwickelten Inhalte des Supply Chain Systems Engineering Ansatzes. Entsprechend liegt in den Kapiteln 5 bis 9 ein sehr grosser Fokus auf der Fallstudie, um die konkrete Anwendung des Ansatzes realitätsnah aufzuzeigen. Aber auch an weiteren Stellen wird auf die Fallstudie verwiesen, sofern ein Bezug sinnvoll ist.

Obwohl es sich um eine fiktive Fallstudie handelt, wurden die Inhalte auf Basis von Recherchen und Interviews erarbeitet, um diese möglichst realitätsnah abzubilden und relevante Problemstellungen zu thematisieren.

**Fallstudie — Einführung Fallstudie Transport AG.** Die Transport AG ist ein mittelständisches Familienunternehmen mit rund 90 Mitarbeitenden und Sitz im Thurgau. In nun bereits dritter Generation konzentriert sich das eigentümergeführte Unternehmen auf weltweite Expresslieferungen für diverse Kunden. Durch den steigenden Druck der Konkurrenz und ständig sinkender Margen ist die Transport AG auf der Suche nach neuen Tätigkeitsbereichen, Technologien und Geschäftsmodellen, um sich langfristig und nachhaltig am Markt zu halten. Ein grosses Ziel ist ausserdem die Minderung der hohen Kapitalbindung in den Fahrzeugen, welche dem Logistikgeschäft klassischerweise innewohnt, da diese immer mehr zur Herausforderung für die Liquidität der Transport AG wird.

Der Geschäftsführer Senior hat das Unternehmen vor 50 Jahren gegründet, ursprünglich inspiriert von den Klagen eines Freundes über unzuverlässige und langsame Transportunternehmen. Bis heute verkörpert die Transport AG dieselben Werte wie damals: Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit im Transport und den Fokus auf die Mitarbeitenden als eine zweite Familie – lediglich die Zahl dieser und der Fahrzeuge ist deutlich höher als früher.

### Übersicht über Herausforderungen und strategische Ziele

Wie in vielen Branchen ist auch der Transportsektor mit steigendem Wettbewerbsdruck konfron-

tiert. Abb. 1.3 zeigt die wesentlichen Charakteristika im Tätigkeitsfeld von Expresslieferungen. Die Eintrittsbarrieren für die Logistik werden zunehmend geringer, auch da digitale Plattformen den Zugang zu Kunden erleichtern und so den Vorteil langjähriger Partnernetzwerke schmälern. Hinzu kommt der generelle Kostendruck in den belieferten Branchen, der zu sinkenden Margen im gesamten Transportsektor führt. „Gutes Geld lässt sich nur noch in ganz bestimmten Nischen verdienen“, sagt der jetzige Geschäftsführer Junior. Hinzu kommen immer höhere Ansprüche der Kunden an die Qualität der Services und Zusatzleistungen. Dies, gepaart mit der hohen Kapitalbindung der klassischen LKW und Transporter, bringen die Transport AG mehr und mehr in die Bredouille.

Für den Geschäftsführer Junior ist klar, dass er etwas tun muss, um sich von der Konkurrenz abzuheben und seinen Wettbewerbsvorteil nachhaltig zu sichern. Sein Unternehmen muss verfügbare technologische Innovationen nutzbar machen, um den Kunden einen Mehrwert zu schaffen, den die Konkurrenz nicht bieten kann. Klar ist: diese Innovationen müssen die Margen des Unternehmens sichern und die anspruchsvollen Kundenwünsche hinsichtlich Flexibilität und Geschwindigkeit adressieren, ohne die Liquidität des Unternehmens durch hohe Kapitalbindung noch weiter zu belasten.

Bei der Rekapitulation des Veränderungsbedarfs und der verfügbaren «Werkzeuge», um solche Veränderungen herbeizuführen, wurde dem Geschäftsführer schnell klar, dass aktuelle Problemlösungsansätze der Transport AG nicht für die Erarbeitung zukunftsfähiger Supply Chains geeignet sind. Die Leitfragen aus dem vorherigen Abschnitt mussten fast alle mit «NEIN» beantwortet werden, womit ein akutes Risiko des Scheiterns anspruchsvoller Projekte besteht. Der Geschäftsführer braucht einen griffigen Leitfaden, mit dem er komplexe, kreative Projekte zur Erreichung einer zukunftsfähigen Supply Chain umsetzen kann.

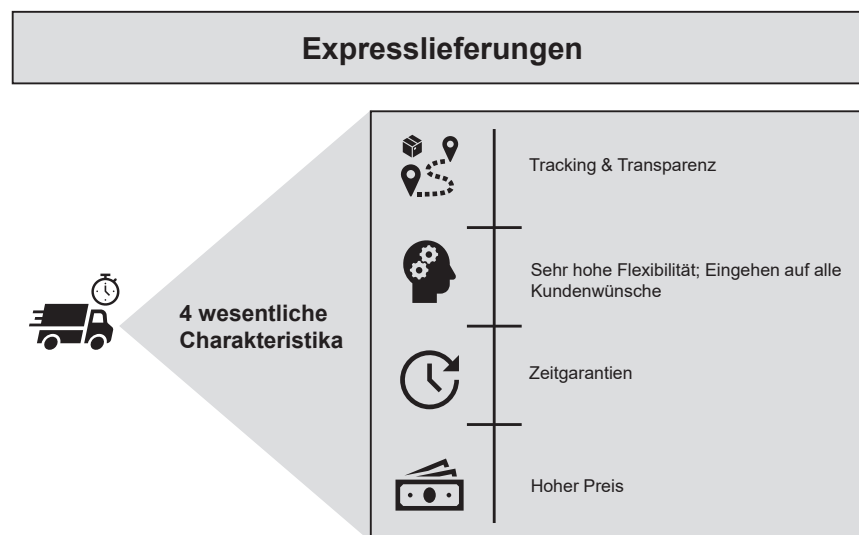


Abbildung 1.3: Expresslieferungen weisen 4 wesentliche Charakteristika auf, die Kunden zwar einen Mehrwert bieten, jedoch für die umsetzenden Unternehmen eine Herausforderung darstellen.

## 1.3 Bedienungsanleitung zu Komponenten des Buches

Dieses Buch versteht sich als Arbeitsbuch, welches durch Führungskräfte, Projektleiter und Projektmitarbeitenden im Supply Chain Management und der Logistik zur Unterstützung bei Innovationsprojekten verwenden sollte. Theoretische Grundlagen werden im ersten Teil des Buches von kleineren Anwendungsbeispielen ergänzt und im zweiten Teil (ab Kapitel 5) des Buches anhand einer Fallstudie beschrieben. Die theoretischen Inhalte des Buches werden durch einen Fliesstext dargestellt. Ergänzt wird der Text durch die grafische Hervorhebung mittels folgender Elemente:

**Theorie — Theoretischer Impuls.** Infoboxen liefern Details und Definitionen, welche für das Verständnis der vorliegenden Inhalte wichtig sind.

**Praxistipp — Praktischer Impuls.** Infoboxen liefern Details zu einem spezifischen Thema oder zu einem Ansatz, welcher sich in der Praxis bewährt hat. Sie werden zudem verwendet, um Inhalte zu differenzieren, beispielsweise um Elemente eines Vorgehensmodells von Elementen des Projektmanagements abzugrenzen.

**Tool — “xyz”.** Anwendungsboxen werden durch eine seitliche Linie markiert. Sie schlagen verschiedene Lösungstools und Methoden zur Bearbeitung eines Themas vor.

**Fallstudie — Die Transport AG.** Die Fallstudie wird durch eine seitliche Linie markiert. Bei der Bearbeitung der Case Study helfen Workshopkizzen den Einsatz von Tools und Methoden aufzuzeigen.

**Zusammenfassung — zu einem Kapitel oder Thema.** Hinweisboxen kennzeichnen abschliessende Fazits, Do's & Dont's, Learnings, Forschungsinsights oder Reflexionsfragen.

■

**Übung — «Umgang mit Technologieprojekten».** Am Ende eines Kapitels werden Sie aufgefordert, die behandelten Inhalte anhand konkreter Übungen zu vertiefen und zu reflektieren.

■





## 2. Grundbegriffe

### 2.1 Begrifflichkeiten der zukunftsfähigen Supply Chain

Einige Begrifflichkeiten im Kontext der zukunftsfähigen Supply Chain sind in diesem Buch von grosser Relevanz und tauchen häufig im Text auf. Dementsprechend lohnt sich eine vorgängige Definition und Abgrenzung dieser Begriffe. Philosophien, Vorgehensmodelle, Methoden und Tools bilden die wichtigen Bausteine, aus denen der neuartige Bezugsrahmen dieses Buches entwickelt wird. Hierbei sei angemerkt, dass in der bestehenden Literatur keine allgemeingültige Abgrenzung zwischen diesen Begrifflichkeiten gegeben ist, sodass diese im Folgenden für die Zwecke dieses Buches auf Basis der Literatur festgelegt werden.

#### Das haben wir schon immer so gemacht, wozu den ändern?

**Theorie — Philosophie.** Eine Philosophie beschreibt ganz allgemein die Art und Weise, das Leben und die Dinge zu betrachten<sup>a</sup>. Im Kontext dieses Buches sind damit vor allem die fundamentalen Anschauungen bezüglich des Umgangs mit Technologieprojekten in der Supply Chain gemeint. Konkret wird unter Philosophie die vorherrschende «Schule» verstanden, der bestimmte Vorgehensmodelle, Methoden oder auch Tools entspringen. In diesem Zusammenhang wird massgeblich zwischen der *Agilen Philosophie*, der *Klassischen Philosophie*, und der *Hybriden Philosophie* unterschieden.

<sup>a</sup><https://www.duden.de/rechtschreibung/Philosophie>

#### Führt ein zufällig begangener Weg zur zukunftsfähigen Supply Chain?

**Theorie — Vorgehensmodell.** In der Systementwicklung und im Softwareengineering sind die Vorgehensmodelle von zentraler Bedeutung. Vorgehensmodelle werden meist zu den Referenzmodellen gezählt, die eine modellhafte, abstrahierende Beschreibung von Vorgehensweisen, Richtlinien, Empfehlungen oder Prozessen für abgegrenzte Problembereiche und auch für eine möglichst grosse Anzahl von Einzelfällen liefern. Insbesondere beschreibt ein Vorgehensmodell die Folge bzw. das Bündel aller Aktivitäten (in Phasen), die zur Durchführung eines Projekts erforderlich sind<sup>a</sup>. Das Buch beschreibt verschiedene Vorgehensmodelle und vergleicht diese und deren Eignung für die gegebene Problemstellungen. Beispiele für Vorgehensmodelle sind das

Systems Engineering, das Design Thinking, Scrum oder Collaboration Engineering. Auf Basis des Vergleichs der Vorgehensmodelle werden diese zu einem ganzheitlichen Ansatz kombiniert, mit welchem der Weg zur zukunftsfähigen Supply Chain wohlüberlegt begonnen werden kann.

<sup>a</sup>Balzert, Helmut: Lehrbuch der Softwaretechnik – Softwaremanagement. 2. Auflage. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2008.

## Ist der Weg das Ziel, oder das Ergebnis?

**Theorie — Methode.** Beschreibt Verfahren zur Erlangung von wissenschaftlichen Erkenntnissen oder praktischen Ergebnissen<sup>a</sup>. Im Kontext des Buches werden verschiedene Methoden beschrieben, mit denen (Teil-)Ergebnisse erarbeitet werden. Methoden kommen innerhalb von Vorgehensmodellen zur Anwendung und liefern – oftmals einen sehr spezifischen – Beitrag zur Gesamterkenntnis. In diesem Kontext ist anzumerken, dass Methoden nicht auf ein bestimmtes Vorgehensmodell beschränkt sind, sondern flexibel in Vorgehensmodellen eingesetzt werden können. Beispiele für Methoden sind Brainstorming und Brainwriting zur intuitiven Ideenfindung, oder die Nutzwertanalyse zur Bewertung von potenziellen Lösungen.

<sup>a</sup><https://www.duden.de/rechtschreibung/Methode>

## Hammer oder Flipchart – welche Werkzeuge dienen der Lösung meines Problems?

**Theorie — Tool.** Im Sinne eines Werkzeugs beschreibt ein Tool ein konkretes Hilfsmittel, das spezielle Aufgaben innerhalb eines grösseren Kontexts übernimmt<sup>a</sup>. Im Rahmen dieses Buches werden damit anwendbare Werkzeuge beschreiben, mit denen systematisch zur Lösung eines Problems gelangt werden kann. Sie beziehen sich in der Regel auf eine Methode und stellen als Operationalisierung dieser Methode ein Hilfsmittel in digitaler oder gedruckter Form dar. Beispiele hierfür sind Selbst-Checks, Entscheidungsbäume, oder ausfüllbare Schablonen.

<sup>a</sup><https://www.wortbedeutung.info/Tool/>

## 2.2 Grundlagen zukunftsfähiger Supply Chains

### 2.2.1 Supply Chain (SC) und Supply Chain Management (SCM)

Eine Supply Chain (SC) beschreibt mehrere, durch die Zusammenarbeit voneinander abhängige Unternehmen unter Miteinbezug des Endkunden [2]. Die Unternehmen haben das gemeinsame Ziel einer arbeitsteiligen Herstellung von Gütern zur Steigerung des Wertes für den Endkunden. Dabei führt jedes Unternehmen einen klar definierten Teilbereich der Arbeitsschritte durch. Es können drei Dimensionen unterschieden werden: Input, Throughput und Output [7]. Entsprechend der Reihenfolge der Arbeitsschritte entspricht der Output eines Unternehmens der Supply Chain (Lieferant) dem Input eines anderen Unternehmens (Kunde). Auch wenn der Begriff der Supply Chain eine eindimensionale Kette suggeriert, stellen diese in der heutigen Unternehmenspraxis sehr komplexe Wertschöpfungsnetzwerke dar [3]. Entsprechend beschreibt das Supply Chain Management als Unternehmensfunktion und Fachgebiet das aktive Managen dieser komplexen Netzwerke aus einer Unternehmensperspektive mit dem Ziel, den Gesamtprozess sowohl zeit- als auch kostenoptimal zu gestalten [6]. Im Fokus steht dabei die koordinative Organisation der Waren-, Informations-, Finanz- und Rechtsflüsse sowie das Aufrechterhalten der interorganisationalen Beziehungen zwischen den Unternehmen. Um den kooperativen Ansatz hervorzuheben, werden die beteiligten Unterneh-

men auch als Supply Chain Partner bezeichnet. Im Supply Chain Management ist zwischen einer Akteurs- und einer Netzwerkebene zu unterscheiden. Die Akteursebene bezieht das Supply Chain Management auf ein Unternehmen, wobei die Optimierung individueller Unternehmenszielsetzungen zentral ist. Auf der Netzwerkebene erfolgt die Betrachtung des Supply Chain Managements aus einer übergeordneten Sicht heraus. Es steht die unternehmensübergreifende Betrachtung der Supply Chain als Ganzes im Vordergrund [5].

### 2.2.2 Ziele und Herausforderungen im SCM

Ein zentrales Ziel des Supply Chain Managements stellt die Minimierung von Koordinationskosten und daraus resultierende Effizienz- und Effektivitätssteigerungen dar. Neuerdings zählen zunehmend auch die Verfolgung von Nachhaltigkeits- und Resilienzzielen zum SCM [12]. Ganz generell wird mit Supply Chain Management der interorganisationale Austausch der verschiedenen Flussobjekte sichergestellt und optimiert. Eine zentrale Herausforderung ergibt sich aus der resultierenden Arbeitsteilung und den damit einhergehenden Abhängigkeiten der in der Supply Chain zusammenarbeitenden Organisationen. Eine Supply Chain hat keine übergeordnete zentrale Koordinationseinheit und auch keine hierarchische Weisungsfunktion zwischen den Unternehmen. Stattdessen hat die Zusammenarbeit über gemeinsame Interessen und Anreizsysteme zu erfolgen. Zentrale Aufgabe des Supply Chain Management ist somit die Navigation im Spannungsfeld zwischen Autonomie und Optimierung des eigenen Unternehmens gegenüber der Integration und Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Supply Chain. Besondere Brisanz erhält das angedeutete Spannungsfeld von der Annahme, dass künftig nicht mehr einzelne Unternehmen, sondern ganze Wertschöpfungsnetzwerke im Wettbewerb zueinanderstehen.

### 2.2.3 Anforderungen an Unternehmen im Kontext der zukunftsfähigen Supply Chain

Industrie 4.0 beschreibt eine neue Stufe der Organisation und Steuerung ganzer Wertschöpfungsnetzwerke und die digitale Vernetzung von Industrieunternehmen. Im Kontext des Supply Chain Management bedeutet das die Vernetzung aller Akteure entlang der Supply Chain, mit dem Ergebnis der «zukunftsfähigen Supply Chain» (siehe Abb. 2.1):

- Produkte und Dienstleistungen werden über das Internet sowie andere Netzwerkdienste flexibel miteinander verbunden.
- Die digitale Vernetzung ermöglicht eine automatisierte, weitestgehend ohne menschliche Einwirkung funktionierende Erstellung von Gütern und Dienstleistungen sowie Aus- und Belieferung.
- Die Steuerung und Wertschöpfung erfolgt dezentral, indem Systemelemente (z.B. Fertigungsanlagen) autonome, zielgerichtete Entscheidungen treffen.

Durch neue technologische Möglichkeiten einerseits und veränderte Marktanforderungen andererseits ergibt sich ein verändertes Zielbild der zukunftsfähigen Supply Chain im Vergleich zum klassischen Supply Chain-Verständnis. Die zukunftsfähige Supply Chain ist kundenzentriert, transparent, automatisiert, proaktiv und vernetzt:

- **Kundenzentriert:** Durch den hohen Fokus auf den Kunden und die Befriedigung seiner individuellen Bedürfnisse wird dieser früh in die Lösungssuche integriert. Neben Anforderungen an Qualität, Preis und Verfügbarkeit rücken in jüngster Zeit in diesem Zusammenhang zunehmend Aspekte der Nachhaltigkeit und Resilienz in den Fokus der Kunden.
- **Transparent:** Es lässt sich eine interne und eine externe Transparenz unterscheiden. Die interne Transparenz bezieht sich vornehmlich auf die Visibilität hinsichtlich der aktuellen und zukünftigen Bedarfe der Schnittstellenpartner, der verplanten und verfügbaren Kapazitäten sowie der vorhandenen Ressourcen. Die externe Transparenz geht über die Unternehmens-



grenzen hinaus. Sie bezieht sich absatzseitig auf die zu erwartenden Bedürfnisse und Erwartungen der Kunden, beschaffungsseitig auf die Potentiale und Performance der Lieferanten und dienstleistungsseitig auf die Fähigkeiten und Leistungen der Service Provider.

- **Automatisiert:** Die Chance und Notwendigkeit der Automatisierung führen dazu, dass bestehende Prozesse umgestellt werden, was grossen Einfluss auf die Leistung von Supply Chains hat. Mit der Automatisierung lassen sich u.a. die Effizienz und die Reaktionsgeschwindigkeit aber auch die Robustheit der Supply Chain-Prozesse erhöhen.
- **Proaktiv:** Das sich immer schneller wandelnde Marktumfeld (z.B. kürzere Produktlebenszyklen) sowie die Dynamik und Unsicherheit der externen Umwelt (z.B. zunehmender Wettbewerb oder häufigere Disruptionen) führen zur Notwendigkeit des proaktiven Planens und Handelns. Die Proaktivität setzt auf vorausschauende Praktiken, wie beispielsweise Predictive Analytics. Beim Predictive Analytics werden historische Daten verwendet, um zukünftige Ereignisse vorherzusagen.
- **Vernetzt:** Eine vergrösserte Digitalisierungsdurchdringung geht mit einer vergrösserten Vernetzung eingesetzter Anlagen, Maschinen und Systeme einher. Eine solche digitale Vernetzung ermöglicht beispielsweise Track&Trace von Gütern, eine digitale Steuerung und Planung basierend auf Echtzeit-Daten oder eine vereinfachte und zeitnahe Kommunikation zwischen den Systemen.

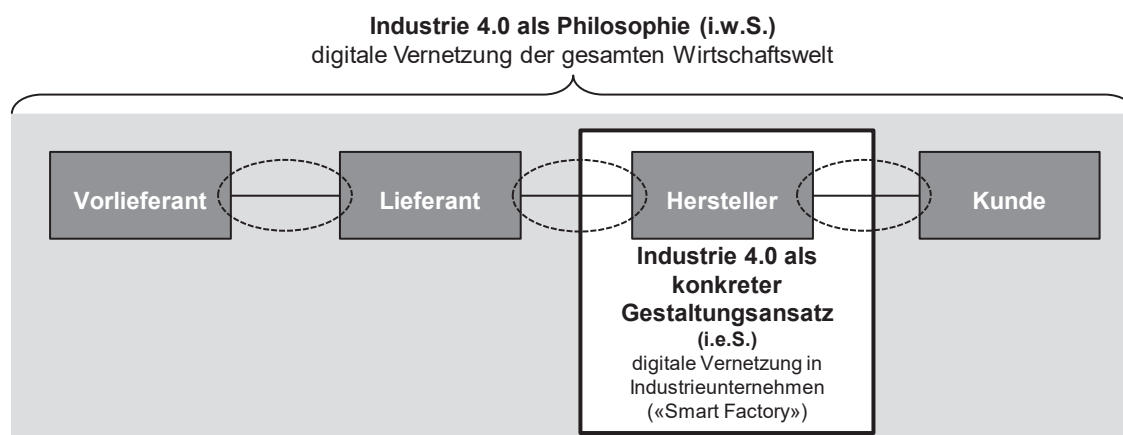


Abbildung 2.1: Abgrenzung von Industrie 4.0 im engeren Sinn («Smart Factory») und im weiteren Sinne (Vernetzung der gesamten Supply Chain) in Anlehnung an [9].

Zukunftsfähiges Supply Chain Management beschreibt die Weiterentwicklung um eine digitale Dimension sowie die Automatisierung der physischen Verrichtungen, wie in Abb. 2.2 gezeigt. Dabei lässt sich das zukunftsfähige Supply Chain Management in eine digitale und eine physische Dimension mit verschiedenen Reifegraden aufgliedern (in Anlehnung an [4]). Es ergeben sich drei Dimensionen für das zukunftsfähige Supply Chain Management:

- Datenbasierte Innovation (Data Value Chain)
- Autonome und selbststeuernde Systeme, die dezentral miteinander gekoppelt sind (zukunftsfähige Supply Chain)
- Unternehmensübergreifende transformationale Führung in Hinblick auf die Digitalisierung (moderne und zukünftige Bezugs- und Arbeitsfelder)

Entlang der drei Dimensionen der Automatisierung der Supply Chain-Verrichtung, der Durchdringung der Supply Chain-Steuerung und der Digitalisierung der Supply Chain Management-Aufgaben lässt sich zukunftsfähiges Supply Chain Management konzeptionell eingrenzen.