



# Bitkom Experiment: Digital Supply Chain

AK E-Logistics and Digital Supply Chain

Herausgeber:  
Bitkom  
Bundesverband Informationswirtschaft,  
Telekommunikation und neue Medien e. V.  
Albrechtstraße 10  
10117 Berlin  
Tel.: 030 27576-0  
bitkom@bitkom.org  
[www.bitkom.org](http://www.bitkom.org)

Ansprechpartner:  
Florian Lange  
T 030 27576-145  
f.lange@bitkom.org

Verantwortliches Bitkom-Gremium:  
AK E-Logistics and Digital Supply Chain

Projektleitung:  
Florian Lange, Bitkom e.V.

Copyright: Bitkom 2020

Titelbild: © Francesco Ungaro | pexels.com

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung im Bitkom zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen beim Bitkom.

## Inhalt

<b>1 Der Bitkom-Arbeitskreis E-Logistics &amp; Digital Supply Chain .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Das Experiment Digital Supply Chain .....</b>	<b>4</b>
2.1 Die Digitalisierung von weltweiten Supply Chains.....	4
2.2 Zielsetzung des Experiments .....	5
2.3 Vorgehensweise im Experiment .....	5
2.4 Durchführung des Experiments .....	6
<b>3 Bewertung des Experiments .....</b>	<b>7</b>
3.1 Ergebnisse des Experiments.....	7
3.1.1 Erfassung der Transportdokumente.....	7
3.1.2 Zusammenarbeit der Stakeholder .....	8
3.2 Erfahrungen und Einschätzungen der Kompetenzgruppen .....	9
<b>4 Digitalisierungsmöglichkeiten der Supply Chain .....</b>	<b>10</b>
4.1 Verwendete Technologien zur Effizienzsteigerung einer Supply Chain .....	10
4.1.1 Tracking und Tracing als Lösung zur Datengenerierung .....	10
4.1.2 Plattformen für größere Transparenz und Prozesseffizienz.....	11
4.2 Künftige Themenfelder zur Digitalisierung der Supply Chain.....	11
4.2.1 Digitalisierung papierbasierter Prozesse .....	11
4.2.2 Datenaustausch auf Basis der Blockchain-Technologie.....	11
4.2.3 Einsatz von künstlicher Intelligenz entlang der Supply Chain .....	12
4.2.4 Digitalisierung der Routenplanung in der Produktionslogistik .....	12
4.2.5 Einheitliche Standards in der Logistik .....	13
<b>5 Ausblick .....</b>	<b>13</b>

## Kurzfassung

Digitale Technologien bieten großes Potential, Lieferketten effizienter zu gestalten. Mit dem Supply-Chain-Experiment verfolgte der Bitkom-Arbeitskreis E-Logistics & Digital Supply Chain das Ziel, den Digitalisierungsgrad bzw. das Digitalisierungspotenzial der heutigen Transportprozesse zu analysieren. Im Zentrum stand der Warenversand zur See und auf dem Landweg. Diese Lieferkette wurde im Vorfeld modelliert und währenddessen mit intelligenten Sensoren verfolgt. Im Ergebnis zeigte das Experiment auf, welche Informationen in Form von Dokumenten an welchen Knotenpunkten der Supply Chain anfallen, ob diese bereits in digitaler oder noch in analoger Form vorliegen und wo Optimierungen durch den Einsatz digitaler Technologien realisiert werden können.

## 1 Der Bitkom-Arbeitskreis E-Logistics & Digital Supply Chain

Der Arbeitskreis beschäftigt sich mit der digitalen Logistik und den Supply Chains von morgen. Im Vordergrund steht ein Dialog darüber, wie sich eine digitale Prozesskette von der Produktion über die Verarbeitung bis hin zur Auslieferung an den Kunden realisieren lässt – und zwar sowohl im B2B- als auch im B2C-Bereich. Ziel des Arbeitskreises ist es, technologische Trends frühzeitig zu erkennen und zu bewerten, gemeinsame Chancen entlang der digitalen Supply Chain auszuloten sowie den Austausch zwischen den Mitgliedern darüber zu fördern. Im Mittelpunkt steht die Frage: „Wie können Unternehmen die Digitalisierung aktiv gestalten?“. Antworten darauf liefern sowohl die Präsentation von Anwendungsbeispielen als auch Impulse aus Wissenschaft und Forschung sowie aus der Politik. Außerdem beteiligt sich der Arbeitskreis E-Logistics & Digital Supply Chain an der Ausgestaltung von juristischen und politischen Rahmenbedingungen. Im Arbeitskreis aktiv sind alle im Markt beteiligten Akteure. Dazu zählen neben Handelsunternehmen auch Intralogistiker sowie Transport- und Speditionsunternehmen für Straße, Schiene, Luft- und Schifffahrt. Ebenso vertreten sind IT- und Software-Provider, Telekommunikationsanbieter, Beratungen und Startups.

## 2 Das Experiment Digital Supply Chain

### 2.1 Die Digitalisierung von weltweiten Supply Chains

Digitale Technologien haben die Rahmenbedingungen für Unternehmen in der Logistik maßgeblich verändert. Globaler Handel und Gütertransport zwischen fast allen Ländern der Erde sind selbstverständlich geworden. Unternehmen haben die Möglichkeit, neue Absatzmärkte zu erschließen sowie einen erleichterten Zugang zu Rohstoffen und Arbeitskräften zu erhalten. Gleichzeitig bewirken die Globalisierung und die steigende Modularisierung von Produktionsprozessen eine zunehmende, weltweite Zerteilung der Produktion. Die Globalisierung sowie die steigende Modularisierung von Produktionsprozessen bewirken gleichzeitig eine steigende Zerstreung von Produktionsstätten. Durch diese globalen Aktivitäten, speziell bei Produktionsunternehmen, entstehen komplexe Material- und Informationsflüsse entlang einer Wertschöpfungskette. Die verschiedenen Akteure geben die Informationen zur Ware und deren Transport in Form von Daten entlang der Supply Chain weiter und reichern sie an. Klassischerweise geschieht das in Form eines Frachtbriefes, der die Sendung begleitet und auf dem Angaben zur Seefracht sowie zum Land- und Lufttransport vermerkt werden. Ihre spezifischen Informationen über den Status, den aktuellen Standpunkt, die Ankunft und die Stationen der Sendung teilen die Akteure nur

vereinzelt. Allerdings beherrscht die Logistikbranche noch ein ausgeprägtes Silodenken. Ihre IT-Systeme laufen parallel zueinander und es findet kein vollumfänglicher Datenaustausch statt. Diese fehlende ganzheitliche Betrachtung der Wertschöpfungskette des Transportprozesses führt zu Effizienzverlusten, kann aber mit digitalen Innovationen behoben werden.

## 2.2 Zielsetzung des Experiments

Der Arbeitskreis E-Logistics & Digital Supply Chain verfolgte mit dem Experiment das Ziel, durch die am Markt verfügbaren Technologien das Silodenken im Transportprozess aufzubrechen und gemeinsam mit allen relevanten Stakeholdern eine Supply Chain vollständig digital abzubilden. Die Ziele im Detail:

- **Transparenter Datenaustausch:** Der transparente Austausch von Daten zwischen den am Logistikprozess beteiligten Akteuren sollte Informationsdefizite abbauen und dadurch die Effizienz der Transportkette steigern.
- **Etablierung digitaler Technologien:** Durch den Einsatz digitaler Technologien wie intelligenten Sensoren (z.B. Trackern), Dashboards und Plattformen sollten Daten in Echtzeit ausgewertet und für jeden Akteur verfügbar gemacht werden.
- **Synergieeffekte durch konzentriertes Wissensmanagement:** Durch die Teilnahme von verschiedenen Stakeholdern sollte die Supply Chain aus diversen Perspektiven beleuchtet werden, um so ein besseres, gemeinsames Verständnis für Chancen und Potentiale durch die Digitalisierung zu erlangen.

Daraus ergaben sich folgende Fragestellungen für das Experiment:

- Welche Dokumente fallen wann und an welchen Knotenpunkten einer Supply Chain an?
- Welche dieser Dokumente liegen bereits digital vor und werden elektronisch ausgetauscht und welche Dokumente sind derzeit analog und sollten digitalisiert werden?
- An welchen Stellen und mit welchen digitalen Technologien lässt sich die Supply Chain in Zukunft optimieren?

## 2.3 Vorgehensweise im Experiment

In drei Strategie-Workshops während eines Jahres wurden die Anforderungen für das Experiment erarbeitet. Parallel dazu teilten sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in drei Expertengruppen auf, die in wöchentlichen Calls an den Zielen arbeiteten.

- Die Gruppe der **Logistikunternehmen** lieferte fachliches Know-How in der Analyse bisheriger Supply Chains. Ebenso arbeiteten die Unternehmen vom Spediteur über das Hafenmanagement bis zum Reeder schnittstellenübergreifend während des Transports zusammen. Sie erörterten ex-ante das Digitalisierungspotenzial der vorgenommenen Supply Chain und lieferten während dem Transport die Tracking-

Daten via GPS. Zuletzt trugen sie die angefallenen Transportdokumente für die Evaluierung durch die Beratergruppe zusammen.

- Die Gruppe der **Beratungsunternehmen** verantwortete die Business Analyse sowie die Projektorganisation. Sie wertete die im Transportprozess angefallenen Daten aller verwendeten Komponenten und Systeme der beteiligten Stakeholder aus. Weiterhin war sie zuständig für das Erstellen eines Prozessbildes für den geplanten Transport basierend auf dem physischen Gütertransport und dem digitalen Datenaustausch (s. Abb. 1).
- Die Gruppe der **Technologieunternehmen** stellte moderne Technologien für das Experiment zur Verfügung und verantwortete die technische Integration der beteiligten Systeme. Im Speziellen kümmerte sich die Gruppe um das Mapping und die Analyse der Daten unterschiedlicher Plattformen. Zudem sammelte und überwachte sie die Trackingdaten der Waren einschließlich des Standorts sowie Sensorikdaten zu Licht und Temperatur.

## 2.4 Durchführung des Experiments

Zunächst wurde eine Sendung ausgewählt, die unter Beteiligung von Straßen- und Seetransport sowie über mehrere Umschlagsorte verschickt werden sollte. Anschließend wurde ein Modell der Transportkette mit unterschiedlichen Knotenpunkten, Schnittstellen und Akteuren entworfen (Abb. 1) und auf Plausibilität bzw. Durchführbarkeit überprüft. Die Güter wurden in einem Ladungsträger aus Holz versendet, an dem ein Tracker zur Generierung der GPS-Daten befestigt wurde. So vorbereitet, wurde der Ladungsträger von Deutschland aus über den Hamburger Hafen und einen zusätzlichen Umschlag in Sines (Portugal) nach Vancouver (Kanada) verschifft. Der landseitige Transport in Deutschland und Kanada wurde auf der Straße durchgeführt.

Der Transportprozess in a nutshell – Abbildung des Transportprozesses im Prozessbild

In Vorbereitung auf die effektive Durchführung der Lieferung wurden alle an dem konkreten Transport beteiligten Akteure zusammengetragen und deren Zusammenspiel in einem Prozessbild visualisiert (BPMN 2.0-Standard, Abb. 1). Alle Dokumente und weiteren Nachrichten, die während des Transportes in physischer oder digitaler Form anfielen, ließen sich in dieser Darstellung wiederfinden.

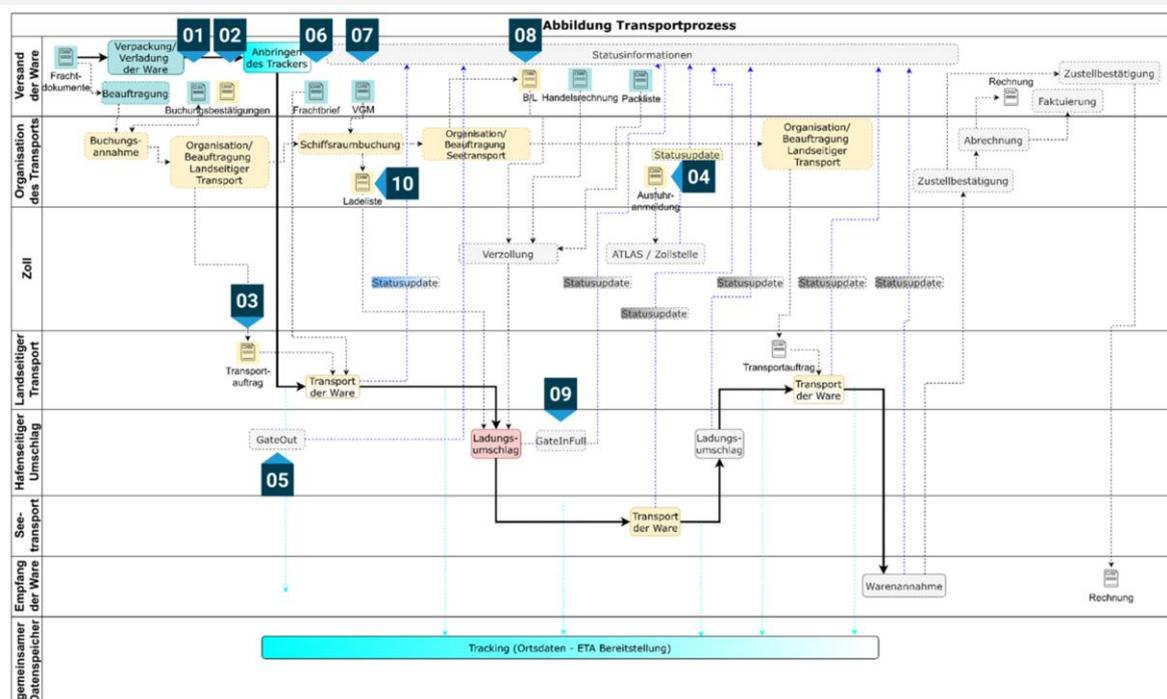


Abbildung 1: Der Transportprozess und die zugehörigen Transportdokumente im Experiment. Details zu den nummerierten Elementen finden sich in Tabelle 1.

### 3 Bewertung des Experiments

#### 3.1 Ergebnisse des Experiments

Im Experiment konnte durch die Zusammenarbeit aller relevanten Stakeholder ein vollständiger Transportprozess digital abgebildet werden (Abb. 1). Durch den Vergleich des geplanten und des tatsächlichen Sendungsverlaufs konnten Planungsungenauigkeiten und deren Ursachen aufgedeckt werden.

##### 3.1.1 Erfassung der Transportdokumente

Der Arbeitskreis stellte eine detailgenaue Sammlung der im Transport relevanten Dokumente und Nachrichten zusammen, die für künftige und andersartige Transportketten eine Basis bilden und unmittelbar Digitalisierungs- sowie Optimierungspotenzial offenbart. Dabei konnten sowohl physische Dokumente zu verzeichnen (PDF), als auch elektronische Nachrichten in Form von unterschiedlichen EDIFACT-Nachrichtentypen erfasst werden.

## Der Transportprozess in a nutshell – Transportdokumente in physischer und digitaler Form

Nummer	Dokument liegt vor:			Beschreibung
	Physisch (PDF)	Elektronisch (EDIFACT)		
01	✓	✓	IFTMBF	Buchungsbestätigung vom 25.02.2020 von MSC an das Speditionsunternehmen (seeseitiger Transport)
02	✓	✗		Buchungsbestätigung vom 27.02.2020 Vom Speditionsunternehmen an EXS (kompletter Transport)
03	✓	✗		Transportauftrag vom 27.02.2020 Transportauftrag mit Containerstandort
04	✓	✗		Ausfuhrbegleitdokument vom 02.03.2020 Ausfuhranmeldung am Zoll durch Warenbeschreibung gemäß HS (Harmonized System)
05	✗	✓	CODECO	GateOut – Leercontainer aus dem Depot 04.03.2020
06	✓	✗		Lieferschein vom 04.03.2020: Gegengezeichnete Bestätigung der Übergabe der Ware im ordnungsgemäßen Zustand
07	✓	✓	VERMAS	SOLAS Wiegezertifikat vom 04.03.2020 (Stauungsdatum): Nachweis, dass der Container korrekt gemäß SOLAS-Richtlinien für den Seetransport gewogen wurde
08	✓	✓	IFTMIN	Seefrachtbrief (sea waybill, straight B/L) vom 04.03.2020 Frachtbrief (Nachweis des Liefervertrages, ordnungsgemäße Übergabe an den Seetransport)
09	✗	✓	CODECO	GateInFull – Bremerhafen vom 04.03.2020
10	✗	✓	COARRI	Ladeliste MSC Madrid vom 07.03.2020

Tabelle 1: Dokumente, die in physischer und elektronischer Form während des Versandprozesses angefallen sind. Die Nummerierung bezieht sich auf das Prozessbild (Abb. 1).

- **Transportdokumente (PDF und elektronisch):** Buchungsbestätigung MSC, Wiegezertifikate und Seefrachtbrief
- **Transportdokumente (PDF):** Buchungsbestätigung Speditionsunternehmen, landseitiger Transportauftrag, Ausfuhrbegleitdokument (Ausfuhranmeldung am Zoll durch Warenbeschreibung) und Lieferschein
- **Transportdokumente (elektronisch):** Container Statusmeldungen (z.B. Gate-in/Out), Container-Ladeliste, Buchungsbestätigung und Seefrachtbrief

### 3.1.2 Zusammenarbeit der Stakeholder

Das Experiment eröffnete Einblicke in die Perspektiven verschiedener Stakeholder und ermöglichte eine umfassendere Sichtweise. Das dadurch gewonnene Problemverständnis findet bei zukünftigen Prozessoptimierungen Anwendung. Durch spannende Methoden und intensive Diskussionen in interessanten Workshops konnten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Experiments neben dem Ausgestalten der konkreten Lieferstrecke lehrreiche Erkenntnisse aus der Zusammenarbeit mit verschiedenen Interessensgruppen ziehen.

### 3.2 Erfahrungen und Einschätzungen der Kompetenzgruppen

Aus der Perspektive der **Logistikgruppe** lag der wichtigste Erkenntnisgewinn in der ganzheitlichen Betrachtung einer Lieferkette. In der Logistik sind Kooperationen zwischen Unternehmen wie in keiner anderen Industrie von zentraler Bedeutung. Gleichwohl liegen die größten Effizienzverluste an den Touchpoints und Übergabepunkten zwischen den in der Lieferkette beteiligten Akteuren. Mithilfe der im Experiment verwendeten technischen Mittel konnten die Abläufe an den Touchpoints optimiert und vollständige Transparenz hergestellt werden. Ein Unterschied zu alltäglichen Abläufen in Logistikunternehmen war zudem, dass ex-ante die gesamte Lieferkette einsehbar und durch die Arbeit der Beratergruppe vorhersehbar war. Dadurch werden Transaktionskosten und Abstimmungskosten auf ein Mindestmaß reduziert. Zudem wurde das Verständnis für die Prozesse anderer Akteure in der Lieferkette deutlich erhöht indem die beteiligten Unternehmen Einblicke in ihren internen Workflow gaben. Der Vorteil an der Arbeit mit anderen Expertengruppen lag insbesondere in der Spezialisierung der Teilnehmer und der sich daraus ableitenden eindeutigen Rollenverteilung. Von dieser Arbeitsweise können im Idealfall Ableitungen für das eigene Unternehmen erfolgen, die interne Prozesse optimieren. Gerade in einem zweiten Experiment sollte dieses Arbeitsmodell erneut zum Tragen kommen, insbesondere wenn weitere Transportarten wie die Luftfahrt oder der Schienengüterverkehr in die Lieferkette eingebunden werden.

Aus der Perspektive der **Beratergruppe** sind Unterschiede zwischen dem hier vorliegenden Format eines Experiments und der kundenspezifischen Projektarbeit erkennbar. Die Arbeit im Experiment basierte auf einem gemeinsamen, kontinuierlichen Erforschen der aktuellen Gegebenheiten, Möglichkeiten und Ziele. Dabei hat sich die große Wissensbasis und die langjährige Erfahrung aller Beteiligten ausgezahlt: Die korrekte, vollumfängliche Abbildung der Prozesse und der Beteiligten entlang der Supply Chain – von der Organisation und Beauftragung bis hin zur Durchführung des Transports und den Zollabwicklungen – bildet die Basis für die Analyse der physischen Umschlagspunkte und der zugehörigen digitalen und papierbehafteten Transportdokumente. Bei der Abbildung der entstandenen Daten wurde klar, dass durch das Zusammenspiel mehrerer Technologien und Software-Produkte verschiedene Datenformate und APIs bei den jeweiligen Akteuren in der Lieferkette verwendet werden. Dabei kommen etablierte Formate wie beispielsweise EDI-Nachrichten genauso zum Einsatz wie moderne XML-Formate basierend auf APIs. Auf dem Weg zu einer lückenlos digital begleiteten Supply Chain, ist die genaue Ausgestaltung der unternehmensübergreifenden Kommunikation, die Integration der verschiedenen Komponenten sowie die Verwendung von system- oder generationenübergreifenden Datenstandards von großem Nutzen. Die Schaffung eines zentralen, für alle Parteien zugänglichen Systems, versehen mit einem Rechte- und Rollenkonzept, kann hier ein Schlüssel zur Schaffung der notwendigen Transparenz entlang der Supply Chain sein. Ein weiterer Baustein ist die vollständige Digitalisierung der Prozesse, insbesondere auch mit Blick auf Ausfuhrgenehmigungen oder Zollpapiere.

Aus Perspektive der **Technologiegruppe** hat sich gezeigt, dass die Daten und Dateien, die in den unterschiedlichen Prozessschritten anfallen einerseits in sehr unterschiedlichen Silos liegen und andererseits unterschiedlich gut digitalisiert sind. Einige Dokumente liegen nur als „digitalisiertes Papier“ vor, d.h. z.B. im PDF-Format und sind hauptsächlich für menschliche Interpretation gedacht, andere Informationen liegen bereits heute als digitaler Datenstrom zur automatisierten, maschinellen Auswertung vor. „Volldigitale“, d.h. gut strukturierte Daten liefert zum Beispiel ein GPS-Tracking-Service oder das IT-System des Reeders mit EDIFACT Statusmeldungen oder als Buchungsinformation in Form eines IFTMBF Protokolls. Dort finden sich im Datenstrom Informationen, die auch auf PDF-Dokumenten wiederzufinden sind. Hier kristallisieren sich auch die nächsten Schritte der Digitalisierung der Supply Chain heraus: Daten die im multimodalen Transport ausgetauscht werden müssen, sollten jeweils an den

Schnittstellen automatisiert und in strukturierter Form übergeben werden. Natürlich können weiterhin menschenlesbare PDF-Dokumente erzeugt werden, aber für eine effiziente Prozessabwicklung müssen Daten direkt von einem IT-System in das des nächsten Logistikpartners übertragen werden. Dies zu erproben und dann in Echtzeit während des Transports zu verfolgen ist ein hochspannender Ansatz mit enormem Potential für ein zweites, erweitertes Experiment.

Zusammengenommen haben die Expertengruppen drei zentrale Feststellungen für den aktuellen Status einer Digital Supply Chain ausmachen können:

1. Die Transportkette lässt sich bei einer kooperativen Zusammenarbeit bereits jetzt digitalisieren und greift schon auf zahlreiche technische Lösungen zurück.
2. Jedoch gibt es zu viele Medienbrüche und zu viele mögliche Empfänger bzw. interessierte Empfänger der Nachrichten, sodass die Zahl der Schnittstellen zu hoch für eine effiziente Datenübertragung ist.
3. Es gibt zu wenige einheitliche Standards, die von allen Logistikunternehmen außerhalb des eigenen Ökosystems genutzt werden (können). Dies verlangsamt die Entwicklung einer Digital Supply Chain. Daher sind Zusammenschlüsse und gemeinsame Gremiensitzungen in den einzelnen Logistikbereichen, die gemeinsame Standards erarbeiten ausdrücklich zu befürworten.

## 4 Digitalisierungsmöglichkeiten der Supply Chain

Das Experiment griff auf einige bereits existierende, digitale Technologien zurück. Diese werden im Folgenden kurz vorgestellt und deren Mehrwert erläutert. Weitere technologische Möglichkeiten werden in den kommenden Jahren relevant.

### 4.1 Verwendete Technologien zur Effizienzsteigerung einer Supply Chain

Der Fokus des Experiments lag auf einer lückenlosen Echtzeit-Datenerfassung sowie auf einem nahtlosen, kollaborativen Datenaustausch.

#### 4.1.1 Tracking und Tracing als Lösung zur Datengenerierung

Sowohl durch die Entfernung und Dauer des Transports als auch durch verbesserungsfähige Standards in der Abwicklung (etwa die Verwendung physischer Dokumente) wird die Datengenerierung entlang der Supply Chain aufwendig und oftmals lückenhaft. Im Zuge der Digitalisierung entstehen neue Technologien, mit deren Hilfe diese Informationslücken geschlossen werden können. Eine Möglichkeit ist es, die Waren während des Transports zu verfolgen. In zunehmend komplexeren Logistiknetzwerken ist die digitale Sendungsverfolgung mittels Tracking und Tracing Systemen unabdingbar. In der Vergangenheit hat man nach dem Versand die Waren und Transportobjekte entlang einer Supply Chain kaum oder gar nicht informatorisch erfassen können. Tracking- und Tracing-Systeme

bieten heutzutage die Möglichkeit, einen nahezu lückenlosen Einblick in die Supply Chain zu erhalten. Dem Kunden werden diskret Daten von den Reedern in Form von EDIFACT / API zur Verfügung gestellt (z.B. Gate-In/-Out). Ein kontinuierlicher Statusempfang ist jedoch an technische Grenzen gebunden: Wo kein Empfang besteht, können keine Daten versandt werden. Darum wird die weltweite Vernetzung auch in der Luft oder auf dem Wasser eine entscheidende Rolle bei der Weiterentwicklung und Datengenerierung von Tracking- und Tracing-Systemen spielen.

#### 4.1.2 Plattformen für größere Transparenz und Prozesseffizienz

Eine digitale Supply Chain ermöglicht es, die hier generierten Daten und Informationen in einer zentralen Schnittstelle, beispielsweise in Form einer Web-Plattform, zu sammeln und den jeweiligen Beteiligten an der Supply Chain zur Verfügung zu stellen. Diese zentrale Schnittstelle schafft einen schnelleren Datenaustausch zwischen den einzelnen Stakeholdern und maximale Echtzeit-Transparenz im Versandprozess. Alle Beteiligten haben via IT-Schnittstelle die Möglichkeit, jederzeit Daten in die zentrale Plattform sowohl einzuspielen als auch einzusehen. In Zukunft sind damit alle Frachtpapiere und -informationen digital für die jeweils relevante Partei zugänglich. Darüber hinaus eignen sich Plattformen für die Performance-Analyse eines Transportprozesses, wodurch Optimierungspotenziale und Zeitverzögerungen sichtbar gemacht werden können.

## 4.2 Künftige Themenfelder zur Digitalisierung der Supply Chain

Neben den bereits eingesetzten digitalen Technologien, eröffnen zukünftige Entwicklungen weiteres Optimierungspotential in der Wertschöpfungskette. Im Zuge eines weiteren Experiments können folgende Themenfelder diskutiert werden, um den Versandprozess bis zur letzten Einheit zu Ende zu denken.

### 4.2.1 Digitalisierung papierbasierter Prozesse

Behörden sind ein zentraler Teil deutschlandweiter aber auch globaler Lieferketten. Zu großen Teilen bearbeiten sie Vorgänge allerdings noch analog und verlangsamen dadurch den Versandprozess. Deshalb ist es ein besonderes Anliegen der Logistikindustrie, behördliche Prozesse in dieser international agierenden Branche zu digitalisieren. Die aktuelle Bitkom-Research Umfrage zeigt den hohen Bedarf nach Digitalisierung. Neun von zehn Unternehmen erklärten, dass ihnen elektronische Frachtpapiere sehr helfen würden. Dadurch könnten u.a. die Steh- und Verladezeiten von Containern, aber auch der Zeitaufwand für die Arbeits- und Anmeldeprozesse in Häfen verringert und somit Kosten eingespart werden. Von europäischer Seite werden diesbezüglich gerade mit der *regulation on electronic freight transport information* (EFTI) Fakten geschaffen. In Zukunft sind alle europäischen Behörden verpflichtet, Frachtpapiere auch in digitaler Form zu akzeptieren, während Unternehmen weiterhin Wahlfreiheit in der Form der Papiere genießen. In der nun folgenden Übergangszeit sind Behörden in der Pflicht, die Digitalisierung voranzutreiben und die nötigen Schritte einzuleiten, um eine komplett elektronische Abwicklung zu ermöglichen.

### 4.2.2 Datenaustausch auf Basis der Blockchain-Technologie

Die Blockchain-Technologie bietet in der Digitalisierung von Supply Chains große Vorteile. Durch den verteilten Ansatz und die sichere Datenablage haben die verschiedenen Teilnehmer Zugriff auf die Logistikdaten und können unabhängig voneinander und von zentralen Diensten Ereignisse und Informationen ablegen. Ein erster Ansatz, alle

Daten auf einer Blockchain zusammenzuführen, war allerdings aus mehreren Gründen nicht erfolgversprechend: Einerseits legen Unternehmen zum Schutz der IP (internes Know-How sowie Schutz- und Urheberrechte) und ihrer Geschäftsbeziehungen die Produktions- und Transportdaten nicht auf eine öffentliche Blockchain, andererseits führt dies zu einer Dopplung von bereits in einzelnen Silos gespeicherten Daten. Ein vielversprechender Ansatz, um Logistikprozesse mithilfe der Blockchain-Technologie zu optimieren, besteht darin, die Zugänge zu Dokumenten in geschützten Datensilos zu autorisieren. Damit können bereits digitalisierte Logistikkdokumente von einzelnen Partnern zeitnah verfügbar gemacht werden. Zudem hat die Technologie durch Integration vorhandener IT-Systeme und IoT-Geräte (z.B. GPS-Tracker, Temperatursensoren) das Potential Supply-Chain-Ereignisse quasi in Echtzeit bereitzustellen und somit versicherungsrelevante Zeitpunkte (Gefahrenübergang) sicher zu dokumentieren. Mit Blick auf aktuelle Entwicklungen im Bereich digitaler Währungen ist zukünftig auch die Abwicklung von Zahlungen über dieselbe Infrastruktur vorstellbar.

#### **4.2.3 Einsatz von künstlicher Intelligenz entlang der Supply Chain**

Der Einsatz neuer Technologien ermöglicht es, immer mehr Daten zu erfassen, die anschließend aufbereitet, analysiert und weiterverarbeitet werden können. Sowohl zur Erfassung solcher Daten, vor allem aber auch zur Aufbereitung und Analyse, bietet künstliche Intelligenz unerlässliche Werkzeuge zur Verarbeitung. Entsprechende Methoden unterstützen zum einen dabei, die Datenqualität sicherzustellen und Bereinigungsmaßnahmen automatisiert umzusetzen, zum anderen erkennen sie Zusammenhänge aus den eingespeisten Informationen und können ungewöhnliche oder unerwünschte Zustände identifizieren, zum Beispiel mittel Anomaliedetektion. Zusätzlich ist es durch die Sendungsverfolgung unter Berücksichtigung eventueller weiterer Faktoren wie etwa Wetterbedingungen möglich, verlässlichere Prognosen zu Ankunftszeiten auf den verschiedenen Transportwegen vorherzusagen und in die operativen Planungsprozesse einfließen zu lassen.

Grundsätzlich ist eine Verwendung von Methoden der künstlichen Intelligenz immer dann in Betracht zu ziehen, wenn neue Erkenntnisse aus großen Datenmengen gezogen werden sollen. Dies betrifft verschiedene Interessensgruppen entlang der gesamten Transportkette, von den Transportunternehmen und Häfen bis hin den Zollbehörden. Im Zielbild agierten Smart Containers dann autonom: Sie ermitteln ihren Standort zu jedem Zeitpunkt im Lieferprozesses, überwachen die mitgeführte Ware und lösen bei Unregelmäßigkeiten oder gar widerrechtlichen Aktivitäten entsprechende Warnmeldungen aus.

#### **4.2.4 Digitalisierung der Routenplanung in der Produktionslogistik**

Ein Aspekt, den der Arbeitskreis noch nicht analysiert und abgebildet hat, ist der weitere Verlauf der Supply Chain von der Anlieferung in einem Produktionswerk bis zum Produktionsband. Ein Transportprozess endet nicht an den Toren eines Unternehmens, sondern erfordert zum einen eine stabile Intralogistik und zum anderen eine intuitive externe Schnittstelle. Da die Intralogistik ein unternehmenseigenes Ökosystem darstellt, wird dies kein Thema für weitere Experimente des Arbeitskreises sein. Die externe Schnittstelle der Intralogistik ist dahingegen sehr wohl von Bedeutung, beispielsweise dient sie der operativen Vernetzung externer Dienstleister in Flughäfen, Häfen oder in großen Werken. Dabei spielt der Austausch eines digitalen Zwillinges eine entscheidende Rolle, um so die Verbindung von Komponenten zum finalen Produkt herzustellen. Dadurch kann der Versender beispielsweise frühzeitig die Dispatch-Informationen (Container-Nr., Position im Container/SPC, LKW, Tourdaten) bereitstellen.

#### 4.2.5 Einheitliche Standards in der Logistik

In kaum einer anderen Industrie ist die Kooperation und Spezialisierung von Unternehmen so wichtig, wie in der Logistik. Dennoch fehlen bei vielen Prozessen im Transportprozess noch gemeinsame Standards. Das führt dazu, dass zum einen der Koordinationsaufwand zwischen Unternehmen erhöht wird und zum anderen vermeidbare Kosten für einen Transport anfallen. Daher wird es in den kommenden Jahren wichtig sein, den nahtlosen Ende-zu-Ende-Datenaustausch nicht nur zu digitalisieren, sondern auch zu standardisieren. Neben Effizienzgewinnen im Versand besteht das Potenzial, mit dieser Einheitlichkeit die Logistik emissionsärmer und kundenfreundlicher zu machen. Bestehende Zusammenschlüsse wie die Digital Container Shipping Association (DCSA), die gemeinsame Standards für die Schifffahrt erstellt, deuten bereits darauf hin, dass hier aus der Wirtschaft auch langfristig mehr Kooperation gewünscht ist.

## 5 Ausblick

Der Arbeitskreis hat sich einstimmig dafür ausgesprochen, das Experiment mit einigen Änderungen zu wiederholen. Ziele für eine Neuauflage sind:

1. **Weitere Stakeholder:** Behörden (z.B. der Zoll), Spediteure und gegebenenfalls auch Cargo- und Luftfahrtlogistiker sollen angesprochen werden, um ihre Perspektive explizit mit einzubeziehen.
2. **Komplexere Supply Chain:** Der in diesem Experiment durchgeführte Versand war nicht komplex. Je mehr Stationen und Stakeholder jedoch am Transportprozess beteiligt sind, desto mehr Informationen generiert der Prozess und desto mehr Ergebnisse wird der Arbeitskreis erzielen.
3. **Einsatz weiterer digitaler Technologien:** Die Logistik ist eine der am weitesten entwickelten Branchen im Bereich der Digitalisierung. Es wird permanent mit digitalen Technologien pilotmäßig experimentiert. Diese Technologien generieren weitere Daten, die es zu analysieren gilt. In einem Folgeversand sollen also mehr digitale Möglichkeiten der Effizienzsteigerung eingesetzt werden. Die Planung soll insbesondere die Blockchain-Technologie, aber auch das Internet of Things oder künstliche Intelligenz berücksichtigen. Nur damit kann es gelingen, in Zukunft eine voll digitale Supply Chain nicht nur abzubilden, sondern auch durchzuführen.

Bitkom vertritt mehr als 2.700 Unternehmen der digitalen Wirtschaft, davon gut 2.000 Direktmitglieder. Sie erzielen allein mit IT- und Telekommunikationsleistungen jährlich Umsätze von 190 Milliarden Euro, darunter Exporte in Höhe von 50 Milliarden Euro. Die Bitkom-Mitglieder beschäftigen in Deutschland mehr als 2 Millionen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zu den Mitgliedern zählen mehr als 1.000 Mittelständler, über 500 Startups und nahezu alle Global Player. Sie bieten Software, IT-Services, Telekommunikations- oder Internetdienste an, stellen Geräte und Bauteile her, sind im Bereich der digitalen Medien tätig oder in anderer Weise Teil der digitalen Wirtschaft. 80 Prozent der Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Deutschland, jeweils 8 Prozent kommen aus Europa und den USA, 4 Prozent aus anderen Regionen. Bitkom fördert und treibt die digitale Transformation der deutschen Wirtschaft und setzt sich für eine breite gesellschaftliche Teilhabe an den digitalen Entwicklungen ein. Ziel ist es, Deutschland zu einem weltweit führenden Digitalstandort zu machen.

---

---