



## Leitfaden Digitale Supply Chain

- Supply Chain der Zukunft
- Anforderungen an Informationssysteme
- Umsetzung digitaler Lösungen für innovative Unternehmen

## ■ Impressum

- Herausgeber: BITKOM  
Bundesverband Informationswirtschaft,  
Telekommunikation und neue Medien e. V.  
Albrechtstraße 10  
10117 Berlin-Mitte  
Tel.: 030.27576-0  
Fax: 030.27576-400  
bitkom@bitkom.org  
www.bitkom.org
- Ansprechpartner: Steffen von Blumröder, Tel.: 030.27576-126, s.vonblumroeder@bitkom.org
- Redaktion: Steffen von Blumröder
- Gestaltung / Layout: Design Bureau kokliko / Matthias Winter (BITKOM)
- Titelbild: © science photo – Fotolia.com
- Copyright: BITKOM 2014

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung der Herausgeber 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 House of Logistics and Mobility (HOLM) GmbH und BITKOM.

Besonderer Dank für die Entstehung dieser Publikation gilt den Teilnehmern des Experten- und Dialogkreises. Ohne deren fachlichen Input, wäre die Erstellung eines solchen Leitfadens nicht umsetzbar.

# Leitfaden Digitale Supply Chain

- Supply Chain der Zukunft
- Anforderungen an Informationssysteme
- Umsetzung digitaler Lösungen für innovative Unternehmen

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1 Einführung in das Supply Chain Management (SCM)	4
2 Die Digitale Supply Chain	6
3 Strukturierte & unstrukturierte Daten in der Supply Chain	8
3.1 Wie und wo werden diese Daten gespeichert	8
3.1.1 Datengenerierung	8
3.1.2 Datenspeicherung	9
3.1.3 Datenaustausch	9
3.1.4 Darlegung der noch offenen Punkte	9
3.1.5 Clearing House Mechanismus	9
3.2 Verarbeitung / Aufbereitung von Daten zur Information	9
3.3 Zukünftige Systeme für die Daten-integration in der Digitalen Supply Chain	10
4 Internet der Dinge in der Digitalen Supply Chain	14
5 Zusammenfassung	16

## Vorwort



Steffen von Blumröder  
BITKOM e.V.



Bianca Martin  
HOLM GmbH

Wir befinden uns im digitalen Zeitalter: Die stetig fortschreitende Technologie bietet beinahe täglich neue Möglichkeiten der Erfassung, Übermittlung, Verarbeitung und Analyse von Informationen, von NFC über Gesichts- und Spracherkennung bis hin zu LED und Freitextanalysen. Und dennoch werden in vielen Unternehmen Informationen nach wie vor schriftlich auf Dokumenten festgehalten und in Papierform zwischen Abteilungen und mit Geschäftspartnern ausgetauscht. Höherer Aufwand, unnötige zeitliche Verzögerung und Qualitätsprobleme können die zwangsläufige Folge sein.

Auf der anderen Seite liegen große Potenziale in der Nutzung digitaler Kommunikationswege, beispielsweise durch die Verwendung von Echtzeitinformationen für Kapazitäten-Management, Frühwarnsysteme und zusätzliche Kundenservices.

Die House of Logistics and Mobility (HOLM) GmbH und BITKOM bieten Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verbänden die Möglichkeit sich zum Thema Digitale Supply Chain auszutauschen und zu vernetzen. Die Teilnehmer und deren Engagement ist ehrenamtlich.

Die Vernetzung erfolgt mittels des vier Mal jährlich stattfindenden Experten- und Dialogkreises. Die fachlichen Themen orientieren sich entlang der Digitalen Supply Chain und werden in Fachgruppen innerhalb des Expertenkreises bearbeitet. Das heißt, an der Wertschöpfungskette vom Informationseingang über deren Bearbeitung und Archivierung bis zum Informationsausgang. Im Zentrum steht die Frage, wie sich Unternehmen vor dem Hintergrund der Digitalisierung erfolgreich aufstellen können, um sich langfristig am Markt zu positionieren.

Das vorliegende Dokument ist ein Produkt der Fachgruppe »Zusammenführen strukturierter und unstrukturierter Daten« und fasst somit ein erstes Ergebnis des Expertenkreises zusammen. Die Publikation hat das Ziel, einen ersten Einblick in das Thema Digitalisierung von strukturierten und unstrukturierten Daten in der Supply Chain zu geben. Das Dokument richtet sich an alle Interessierten des HOLM und BITKOM Netzwerkes.

Berlin, Oktober 2014

# 1 Einführung in das Supply Chain Management (SCM)

Der Ausdruck Supply Chain Management (SCM) bezeichnet die durchgängigen Material-, Informations- und Werteflüsse im Bereich Planung – von der Erkennung des Bedarfs bis zur Lieferbereitschaft – und im Bereich Ausführung – von der Anfrage bis zur Lieferung und Rechnung. Es geht um Planung, Steuerung, Ausführung und Kontrolle von unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsprozessen. Die Partner einer Supply Chain stehen über Planungs-, Steuerungs-, Ausführungs- oder Kontrollprozesse über Güter-, Finanz- und Informationsflüsse in Beziehung.

Erstmals wurde der Begriff 1982 vom Booz Allen Hamilton Berater Keith Oliver in einem Interview mit der Financial Times verwendet. Im Laufe der 30er Jahre setzte sich der Begriff bei Operations Managern zunehmend durch. Allerdings muss man festhalten, dass es auch heute noch viele unterschiedliche Definitionen des Begriffs gibt.

In den achtziger und neunziger Jahren entwickelten sich unterschiedliche Richtungen des Supply Chain Managements. Zunächst wurde Supply Chain Management als eine allumfassende Beschreibung der IT-Lösungen für die Planung verwendet. Andere nutzten den Begriff, um eine durchgängige Informationsverarbeitung zu beschreiben.

Mit der Einführung des Supply Chain Operations Reference-Model (SCOR) durch das Supply Chain Council im Jahr 1997 wurden die Prozesse und Umfänge vereinheitlicht und die anwenderorientierte Beschreibung der Supply Chain als durchgängige Prozesskette vom Lieferanten des Lieferanten bis zum Kunden des Kunden definiert. Wobei in der aktuellen Literatur das Recycling des Endproduktes in die Supply Chain mit integriert ist, so dass idealerweise ein Materialzyklus zum Rohstofflieferanten hin entsteht.

Neben der allgemeinen Betrachtung sind weitere Lösungsansätze, z.B. das Supply Chain Event Management, in die Supply Chain aufgenommen. Unabhängig von der IT werden im wesentlichen alle Prozesse zur Versorgung von Kunden mit Waren in die Supply Chain aufgenommen.

Nach den langen Diskussionen über Inhalte und Umfang hat sich nun eine Sicht durchgesetzt, die die Supply Chain als umfassende Prozesskette beschreibt. Im Gegensatz zur Supply Line betrachtet die Supply Chain die Prozesskette vom Lieferanten bis zum Kunden und bezieht alle Teilbereiche mit ein.

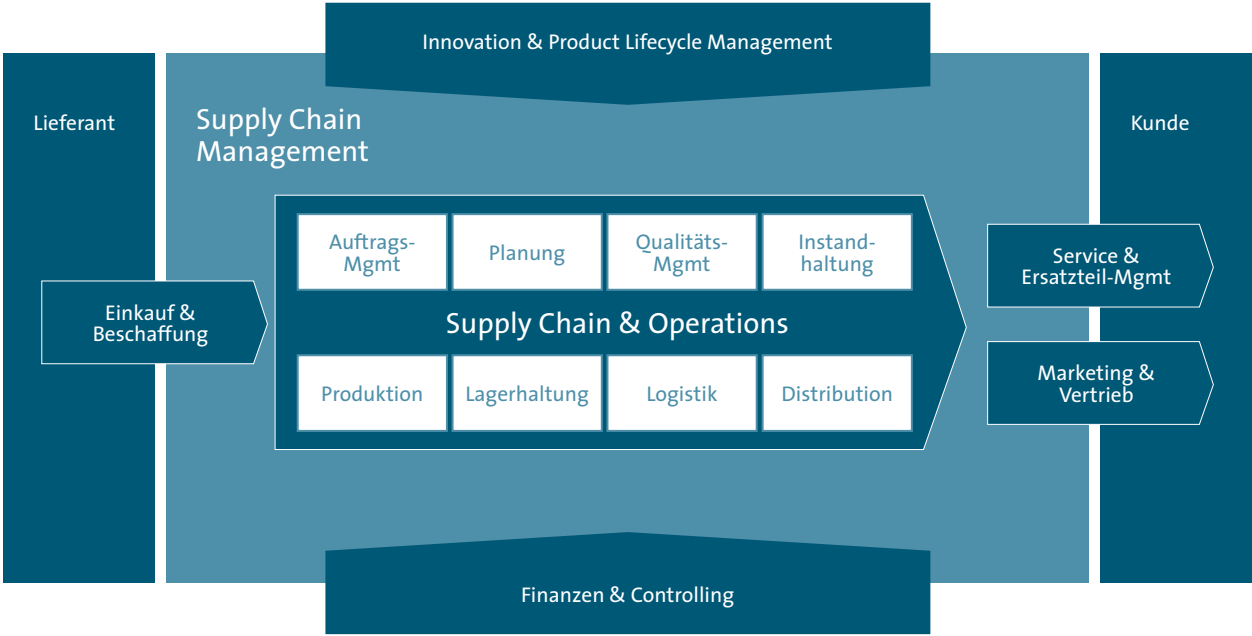


Abbildung 1: J & M Management Consulting (Member of EY)

## 2 Die Digitale Supply Chain

Wie im vorherigen Kapitel ausgeführt, handelt es sich bei der Supply Chain um eine »Integration von maßgeblichen Geschäftsprozessen, vom ursprünglichen Lieferanten bis zum Endkunden, welche wertschöpfende [...] Produkte, Dienstleistungen und Informationen für Kunden und andere Beteiligte bereitstellen.«<sup>1</sup> Im Rahmen dieses Kapitels sollen die Potenziale und Herausforderungen angerissen werden, die mit der Digitalisierung entlang der Supply Chain verbunden sind.

Potenziale der Digitalen Supply Chain liegen v. a. in der

- Beschleunigung des Produktions- und Logistikprozesses zur Verkürzung der Durchlaufzeiten
- Reduzierung des Erfassungsaufwandes
- Verbesserung der Datensicherheit und Datenkonsistenz

Hierbei ist zwischen der Digitalisierung des dokumentenbehafteten Belegflusses und des eher datenbasierten Informationsflusses zu unterscheiden. Diese Aufteilung ist auch in der nachfolgenden Abbildung 2 dargestellt.

Die Digitalisierung des Beleg- und Papierflusses kann etwa durch den Versand der Dokumente in einem digitalen Format wie bspw. PDF abgebildet werden. Hierdurch wird es möglich, diese Dokumente schnell austauschen zu können – dies auch über große Entfernungen. Dieser Aspekt ist besonders dann notwendig, wenn schon vorab vorgesehene Informationen benötigt werden oder die Aktualität der Daten eine große Rolle spielt. Allerdings ist die automatische Weiterbearbeitung dieser Dokumente und insbesondere die Informationsextraktion und -verarbeitung nicht unbedingt gegeben.

Dabei wird folgende Abgrenzung zwischen den Begriffen Datum, Information und Wissen zu Grunde gelegt: Während unter Daten das reine Datum in einer spezifischen Syntax verstanden wird (»25°C«), ist bei der Information auch der Kontext enthalten, in dem das jeweilige Datum steht (»Raumtemperatur: 25°C«). Das Wissen schließlich basiert auf der Information und leitet aus dieser bspw. Handlungsweisen ab (»Bei einer Raumtemperatur von 25°C ist die Kühlkette unterbrochen und die Ware unbrauchbar.«).

Während bei einem Dokument die Information, sprich der Kontext des Datums, primär für die menschliche Aufnahme abgebildet wird (etwa durch eine explizite Angabe wie bspw. »Lieferdatum«), ist dies beim digitalen Informationsfluss in geeigneter Form im Datenaustauschformat zu berücksichtigen. Denn hierbei müssen die Informationen in einer Form ausgetauscht werden, die deren unmittelbare Weiterverarbeitung in IT-Systemen erlaubt. Dies ermöglicht u. a. die Nutzung dieser Daten in digitalen Workflows, beispielsweise um Verzögerungen oder Abweichungen von Soll-Vorgaben in der Lieferkette frühzeitig identifizieren und ggf. auch automatisiert, (re)agieren zu können.

Beim digitalen Informationsaustausch ist daher im Gegensatz zum digitalen Dokumentenaustausch eine aufwändigere Abstimmung zwischen den Kommunikationsbeteiligten erforderlich. Bei der Implementierung eines digitalen Informationsaustauschs entlang der Supply Chain besteht eine große Herausforderung darin, dass innerhalb der gesamten Verarbeitungskette eine Vielzahl von Akteuren mit unterschiedlichsten IT-Umgebungen und Vertragsbeziehungen integriert werden müssen.

<sup>1</sup> Global Supply Chain Forum (GSCF), beschrieben u.a. in Industrial Marketing Management 29, 65–83 (2000) unter dem Titel »Issues in Supply Chain Management« der Autoren Douglas M. Lambert und Martha C. Cooper



Da für diesen Austausch das Wissen, wie welche Informationen repräsentiert werden, unabdingbar ist, sind standardisierte Schnittstellen zum strukturierten Datenaustausch erforderlich. Denn eine jeweilige, individuelle Punkt-zu-Punkt-Verbindung ist in einem solchen Kontext nicht sinnvoll umsetzbar.

Neben der Anzahl der Beteiligten liegt eine weitere Herausforderung in der Internationalität, durch die sich eine zusätzliche Komplexität bei der Entwicklung von Standards ergibt. Auch die Frage, in wie weit auch eine Echtzeitverarbeitung in beide Richtungen ermöglicht wird, ist eher organisatorisch zu beantworten.

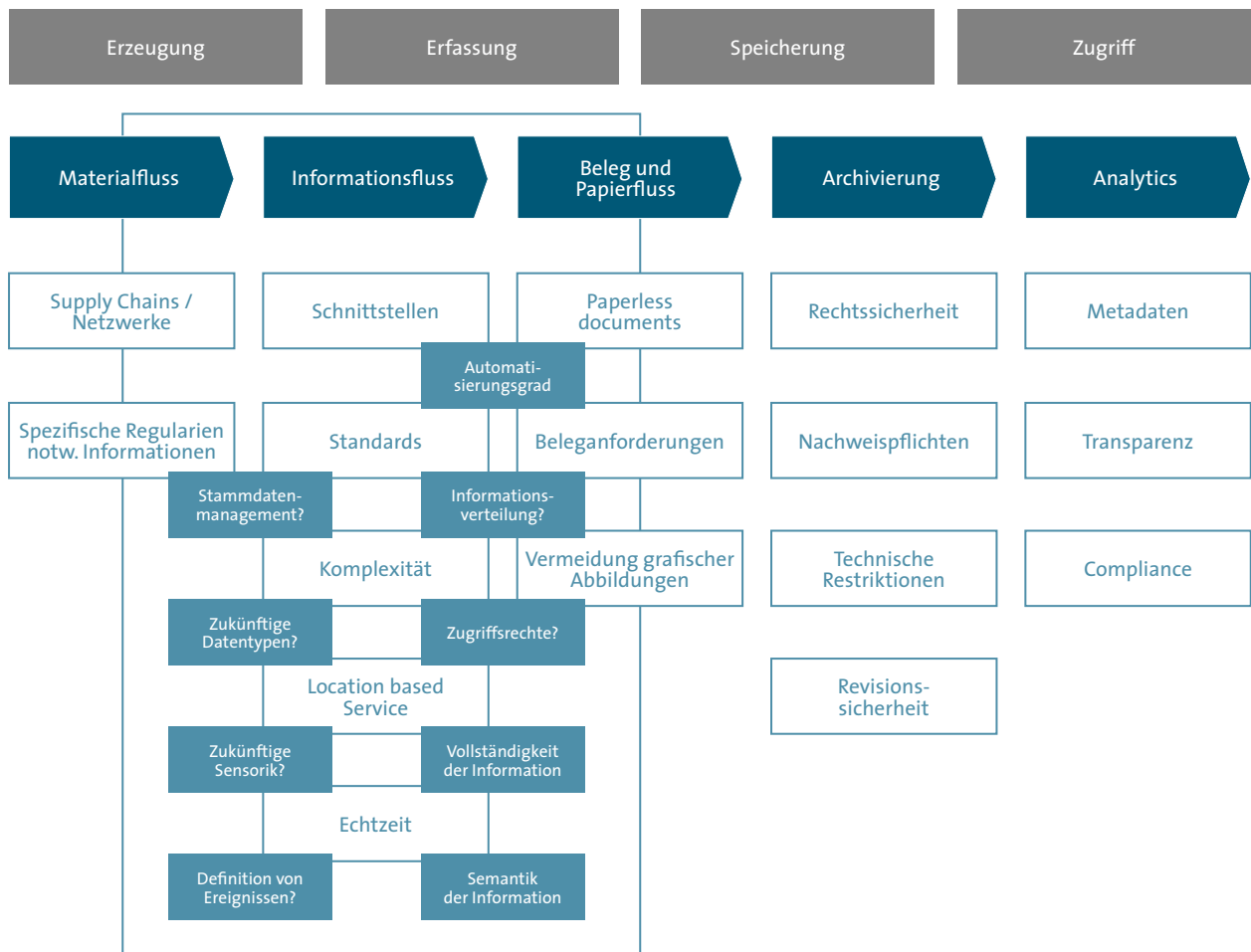


Abbildung 2: Beleg- und Informationsfluss im Kontext der Supply Chain<sup>2</sup>, eigene Darstellung des Expertenkreises

<sup>2</sup> Die Darstellung wurde im Rahmen einer Sitzung des Experten- und Dialogkreises am 23.4.2013 in Frankfurt erarbeitet.

## 3 Strukturierte & unstrukturierte Daten in der Supply Chain

Bei der Betrachtung von Daten innerhalb der Supply Chain ist es wichtig, die unterschiedliche Art der Daten zu verstehen. Generell wird zwischen strukturierten und unstrukturierten Daten unterschieden.

In der Informatik und Softwaretechnik sind strukturierte Daten Objekte zur Speicherung und Organisation von Daten. Es handelt sich um eine Struktur, weil die Daten in einer bestimmten Art und Weise angeordnet und verknüpft werden, um den Zugriff auf sie und ihre Verwaltung effizient zu ermöglichen. Datenstrukturen sind nicht nur durch die enthaltenen Daten charakterisiert, sondern vor allem durch die Operationen auf diesen Daten, die Zugriff und Verwaltung ermöglichen und realisieren.

Unstrukturierte Daten hingegen sind digitalisierte Informationen, die in einer nicht formalisierten Struktur vorliegen und auf die dadurch von Computerprogrammen nicht über eine einzelne Schnittstelle aggregiert zugegriffen werden kann. Beispiele sind digitale Texte in natürlicher Sprache, digitale Tonaufnahmen menschlicher Sprache oder auch Bilder.

### ■ 3.1 Wie und wo werden diese Daten gespeichert

Wenn man davon ausgeht, dass jegliche Form des Informations- und Belegflusses in Echtzeit digital generiert wird, so gibt es Daten, welche allein für einen Inhouse-Prozess benötigt werden, aber auch Daten welche anderen Personen, Institutionen oder Geschäftspartnern zur Verfügung gestellt werden müssen. Dies kann aus zweierlei Gründen passieren. Zum einen, weil die Daten einer gesetzlichen Notwendigkeit unterliegen, zum anderen aber auch die prozessuale Notwendigkeit für die Weiterführung des Prozesses bedingen.

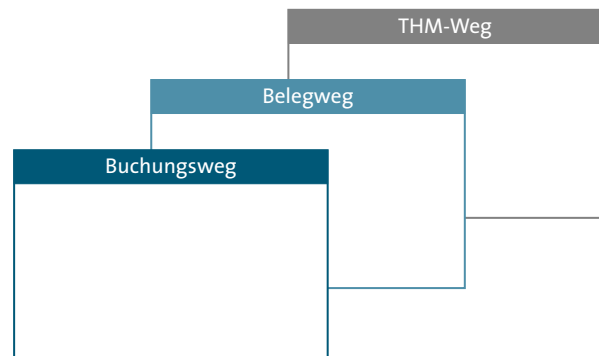


Abbildung 3: Datenlayer, Rewe Informations-Systeme, Bereich Research and Standards

Ob Daten strukturiert in Datenbanken gespeichert, Bilder und Belege in entsprechenden Bilddatenbanken eingescannt werden oder Sensordaten unstrukturiert sequenziell abgelegt werden, ist nicht die erste Überlegung für eine digitale Supply Chain. Das »WO« ist entscheidend, dadurch bestimmt sich der Prozess der Datengenerierung, Datenspeicherung, des Datenaustauschs und wie die standardisierte Schnittstelle für den Datenaustausch zu bedienen ist.

#### 3.1.1 Datengenerierung

»Am Ort der Entstehung« sind Daten so aufzubereiten, dass diese an den Schnittstellen zum standardisierten Datenaustausch genutzt werden können. Das führt zu der positiven Entwicklung, dass die Vernetzung mit Partnern durch diese Standardisierung für das einzelne Unternehmen immer einfacher wird.

### 3.1.2 Datenspeicherung

Es existieren diverse Datentypen mit unterschiedlichen Formaten an vielfältigen Orten auf unterschiedlichsten Datenträgern in verschiedenen Software-Systemen. Um aus diesen Daten die notwendigen aktuell nutzbaren Informationen zu bekommen, werden Strukturierungsinformationen benötigt, um mit diesen die Verknüpfung der verschiedenen Daten, Lokationen, Typen und Systeme zu generieren. Wo diese Daten gespeichert werden, ob in einer Cloud, im Unternehmen selbst oder über gemeinsame Portale der Beteiligten in der Supply Chain, ist eine strategische Entscheidung des jeweiligen Unternehmens.

### 3.1.3 Datenaustausch

Der Datenaustausch wird sich mehr und mehr in Richtung Echtzeitverarbeitung und Standardisierung entwickeln (Beispiele: EANCOM\_EDIFACT und/oder EPC/IS). Die Komplexität des Datenaustausches wird zunehmen, da im Zuge von Big Data Anwendungen die unterschiedlichen Datentypen miteinander in Verbindung gebracht werden.

### 3.1.4 Darlegung der noch offenen Punkte

Wenn Daten entlang der Supply Chain generiert werden und dies in ereignisgesteuerten Prozessen zum Teil automatisch erfolgen soll, so sind nachfolgende Punkte noch nicht vollständig geklärt.

- Wem gehören die Daten
- Wer ist wann für den Inhalt verantwortlich
- Wer gewährleistet die Sicherheit der Daten
- Gibt es ein Regelwerk, wie welche Schnittstellen entlang der Supply Chain auszusehen haben?  
Man kann keine Digitalisierung erreichen, wenn mit jedem Geschäftspartner / jeder Institution eine 1:1 Klärung von Nöten ist.

### 3.1.5 Clearing House Mechanismus

Eine besondere Form zur Implementierung eines standardisierten Informationsaustauschs ist der Aufbau eines Clearing House Mechanismus. Dies bedeutet, dass die beteiligten Kommunikationspartner nicht direkt miteinander kommunizieren, sondern eine zentrale Instanz, das sog. Clearing House, dazwischengeschaltet ist. Diese zentrale Instanz kann dabei neben dem reinen Austausch der Informationen auch weitere Dienstleistungen, wie Datenkonversionen (bspw. von Temperaturangaben in Celsius nach Fahrenheit) oder auch Transformationen zwischen verschiedenen Standards anbieten.

Der Aufbau einer solchen standardisierten Schnittstelle (sei es als Systemschnittstelle, sei es in Form eines Clearing House) ist dabei nicht ausschließlich eine technische Herausforderung. Vielmehr sind auch organisatorische Fragestellungen zu klären, da durch diesen Informationsaustausch ggf. eine größere Transparenz erzielt wird. Dies gilt insbesondere dann, wenn bspw. Kunden auf die Daten von Lieferanten zugreifen können, ohne dass diese explizit diese Daten freigeben, oder wenn der Kunde dadurch Informationen erhält, die für den Lieferanten negativ sind.

## ■ 3.2 Verarbeitung / Aufbereitung von Daten zur Information

Daten können in jeglicher Form, ob als Rohdaten oder aggregierte (aufsummierte) Daten vorliegen. Diese werden aber erst zur Information, wenn die Daten von Belang für entsprechende Fragestellungen sind: »Wie kann eine für den Prozess notwendige Information in Echtzeit, automatisiert, Workflow gesteuert oder zur Prognose eines notwendigen Ergebnisses kommen?«

Nähert man sich von Seiten der Fragestellung, so gibt es zukünftig einige Aspekte, die im Zusammenhang mit einer »Digitalen Supply Chain« stehen.

- Welche Daten/Dateien/Datenquellen sind für welche Fragestellung notwendig
- Welche Daten sind zeitlich für den Informationslebenszyklus von Belang (Nicht alle Daten sind lieferkettenrelevant, daher gilt es zu beachten, dass ein gewisses Grundrauschen an Daten ausgefiltert werden muss)
- Welcher Index gilt für welche Datenquelle in Bezug zur Fragestellung
- Wie sieht die Darstellung des Ergebnisses aus (eine Information zu einem Workflow ist anders als zu einer Prognose)

Mögliche Informationstrübungen auf Grund der zeitlichen Distanz zu einem Prozess/Ereignis könnten minimiert werden.

### ■ 3.3 Zukünftige Systeme für die Datenintegration in der Digitalen Supply Chain

Für die reibungslose Kommunikation wurde in der Welt der Datenintegration eine Reihe von Konzepten erarbeitet, die sich in der Vision von einer Digitalen Supply Chain anwenden lassen. Eine festverdrahtete Lösung, wie sie heutzutage üblich ist, stellt dabei keinen effizienten Ansatz dar. Die Schnittstellen zwischen den Logistikobjekten werden für jedes System einzeln angepasst. Dadurch wird der Anbindung der Logistiksysteme aneinander sowie an ihre Umwelt die Flexibilität genommen, da sie aufwändig programmiert werden müssen. Diese Änderungen müssen auch vorgenommen werden, wenn die Logistikpartner wechseln oder das Datenmodell sich verändert. Um komplexe Sensornetzwerke sowie informationsverarbeitende Logistikobjekte zu koppeln, ist eine Lösung gefragt, die deutlich flexibler ist sowie eine Selbstbeschreibung der Datenquellen ermöglicht. Diese

Lösung kann effektiv zur Selbststeuerung innerhalb der Digitalen Supply Chain beitragen.

Die modernen Architekturen für die Datenintegration lassen sich heutzutage grob in dem Spektrum zwischen Data-Warehouse und virtueller Datenintegration einordnen. Beim Data-Warehouse werden Daten von den individuellen Datenquellen in eine physische Datenbank zusammengeführt. Die Anfragen, die an die Datenquellen gestellt werden, werden von der Datenbank und nicht von der eigentlichen Datenquelle beantwortet.

Bei der virtuellen Datenintegration werden die Anfragen direkt von den Datenquellen beantwortet. Dies kann erreicht werden, indem die einzelnen Datenquellen über logische Sichten zugänglich gemacht werden. In den logischen Sichten werden die jeweiligen Informationen der Datenquellen und anderen IT-Systeme aggregiert. Hierbei treten Integrationsprobleme auf, die sich auf die Semantik der Informationen aus den jeweiligen Informationsquellen beziehen. So können Informationen beispielsweise gleich benannt sein, aber in den jeweiligen Datenquellen eine unterschiedliche Bedeutung haben. Mithilfe der logischen Sichten können alle Informationen allen Kommunikationspartnern zugänglich gemacht werden, ohne dass sie die spezifischen Protokolle und Datenformate der anderen direkt interpretieren können müssen. Ferner muss der Kommunikationspartner bei einer Anfrage nicht wissen, wer die Information bereitstellt, sondern nur, dass es die Information gibt. Hierfür müssen die Informationsquellen das Kriterium der Datentransparenz erfüllen. Dieser Umstand ermöglicht eine flexible Menge an Kommunikationspartnern in der Digitalen Supply Chain.

Die für die Kommunikation notwendigen informationstechnischen Abläufe können mithilfe des Konzeptes der semantischen, virtuellen Datenintegration realisiert werden. Ein Mediator Schema verbindet sich mithilfe von Wrappern mit den jeweiligen informationstechnischen Systemen. Erhält der Mediator eine Informationsanfrage, identifiziert er mithilfe der Wrapper die zuständigen Informationsquellen, fordert die Informationen an, aggregiert sie und gibt das Ergebnis zurück. Anfragen werden an den Mediator mithilfe einer Anfragesprache formuliert.

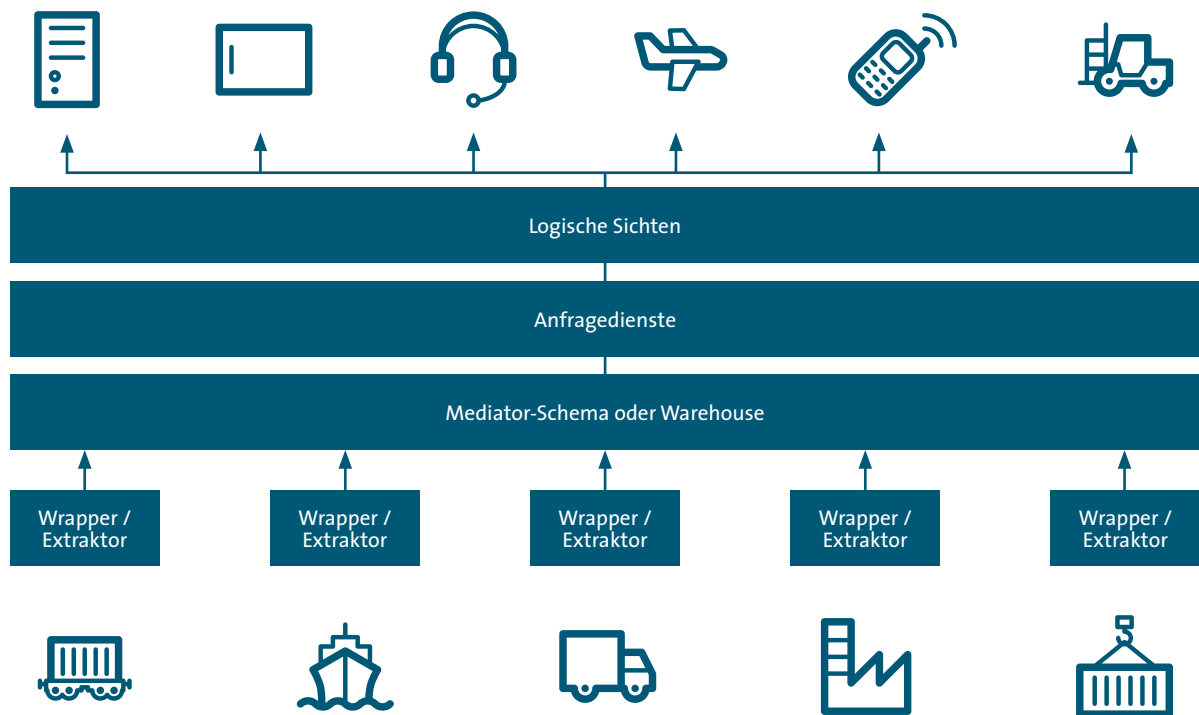


Abbildung 4: Datenintegration in der digitalen Supply Chain

Die Formulierung der Anfragen und die Interpretation der Anfrageergebnisse können direkt von den Datenquellen getätigt werden. Über die Serviceebene kann der Mediator verschiedene Services nicht nur für die Produktionsumgebung, sondern auch für externe Logistikpartner anbieten. Dadurch könnten beliebige Dienstleistungen, die sich mit der Abfrage von Informationen und deren Analyse befassen, angeboten werden.

### Analyse und Prognose

Analyse von Geschäftszahlen geschieht in den meisten Fällen auf Kennzahlen wie:

- Material / Artikel / Warengruppe
- Kunde
- Umsatz / Ertrag
- Zeit
- Prozesskosten

In einer Digitalen Supply Chain kann die Sichtweise um folgende Aspekte erweitert werden:

- Datenqualität (Schnittstellen)
- Kommunikationsqualität (sowohl mit externen als auch internen Partnern)
- Reaktionszeiten

All diese Aspekte können »workflowbasiert« mit Regeln versehen und somit automatisiert erhoben werden. Zum Beispiel könnte in einer Analyse abgefragt werden, warum etwas bewegt wird, was bewegt wird, wer dies wohin bewegt und wann dies geschah. Was hier bewegt wird, ob Ware, Belege oder Daten, kann und wird heutzutage schon vielfältig analysiert. Was für die Zukunft entscheidend sein wird, ist das zeitgleiche Analysieren unterschiedlichster Datenquellen (strukturiert/unstrukturiert) und dies auch über Unternehmensgrenzen der Supply Chain hinweg.

Besteht die Möglichkeit derartige Analysen durchzuführen, so kommt irgendwann der Zeitpunkt, dass ein Unternehmen prognostizieren kann, wann das Ereignis

eintritt, nämlich auf Grund von Korrelationen der Analyse-  
kennzahlen aus der gesamten Supply Chain. Auch hier  
kann innerhalb des Workflows, anhand von Regeln, eine  
Alert-Struktur zur automatischen Prozessaktivierung  
gestaltet werden. In der Digitalen Supply Chain kann dies  
dann ohne Medienbruch und ohne Eingreifen von außen  
geschehen.

Die Anlieferung von Waren per LKW wird in Produktions-  
und Handelsbetrieben meist per Zeitfenster gesteuert.  
Der LKW-Fahrer erhält dafür ein spezifisches Zeitfenster,  
in welchem die Entladung an der Rampe erfolgen muss.  
Erscheint der LKW zu früh, wird eventuell eine freie  
Rampe zugewiesen oder der LKW-Fahrer muss warten.  
Erscheint er zu spät, muss entsprechend der Verderb-  
lichkeit der Waren über die Dringlichkeit der Entladung  
entschieden werden, ansonsten wird analog der ersten  
Variante verfahren. Weiterhin werden solche Vorkomm-  
nisse protokolliert, evtl. sanktioniert und dem Qualitäts-  
management gemeldet.

Das Zeitfenster an sich ist ein strukturiertes Datum,  
welches dem Fahrer analog als Anweisung oder auch  
digital vorliegt. Das Zeitfenster wird an der Schranke  
am Eingang des Geländes digital per Videoerkennung  
des Nummernschildes oder beim Pförtner des Geländes  
analog per Anweisung abgeglichen. Diese Daten, welche  
nun unstrukturiert und digital als Videosignal oder  
strukturiert und analog als Anweisung vorliegen, werden  
nun nicht mehr benötigt und die Verwendung endet am  
Anfang des Prozesses Wareneingang. Dennoch werden  
diese Daten bzw. die daraus generierten Informationen  
im Bereich des Qualitätsmanagements wieder benötigt,  
um Wissen in Form von Evaluierungen der Transport-  
dienstleister zu erstellen.

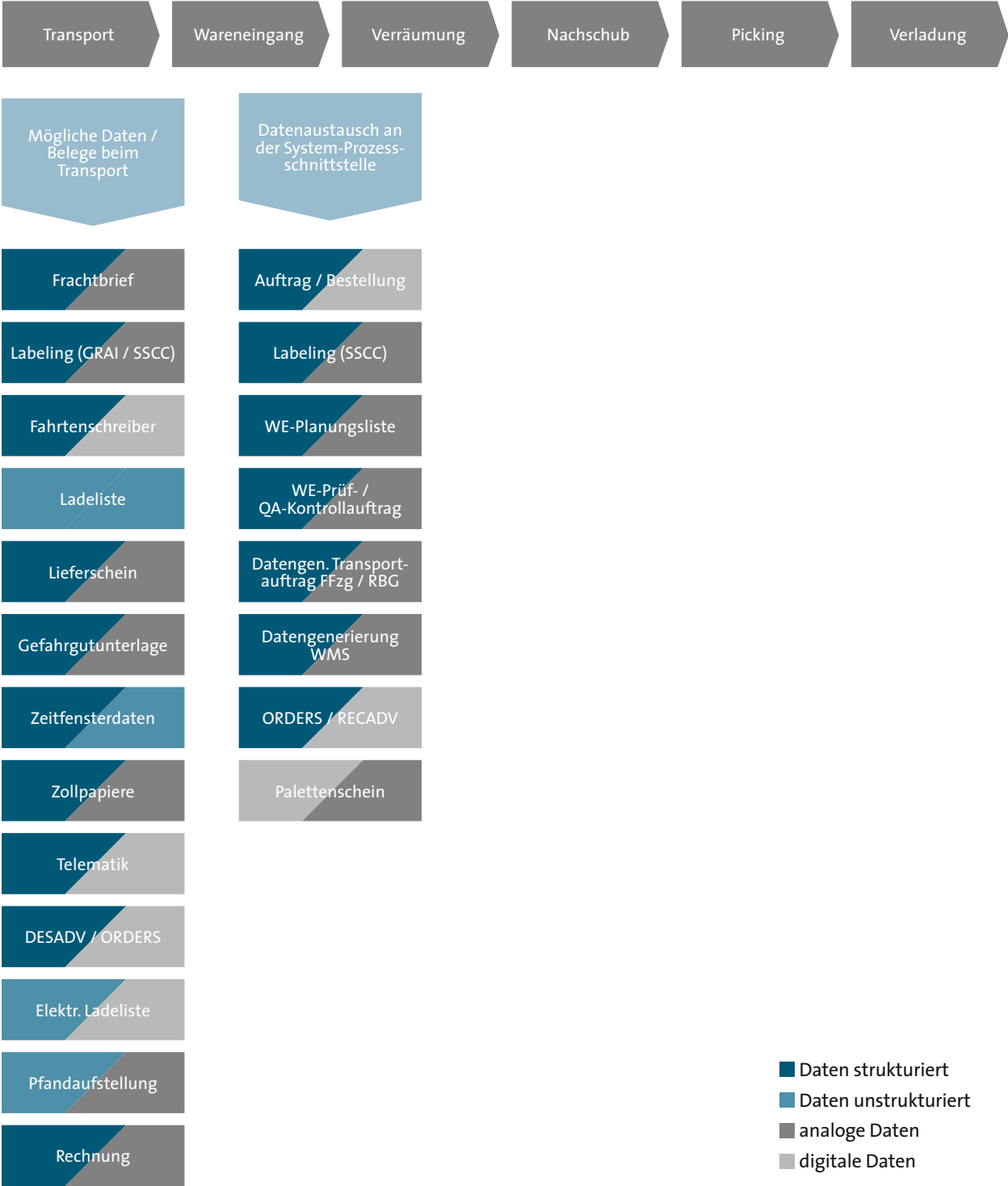


Abbildung 5: Daten- und Belegstrom anhand eines Beispielprozesses. Eigene Darstellung des Expertenkreises.

## 4 Internet der Dinge in der Digitalen Supply Chain

Die laufende Beschleunigung in den strukturellen Veränderungen der heutigen globalisierten Märkte benötigt eine signifikante Anpassung der Planungs- und der Steuerungsstrategie in der Transportlogistik. Traditionelle Supply Chains sind ein Bestandteil der komplexen Netzwerke mit unzähligen beteiligten Partnern. In diesem Zusammenhang wurden nach aktuellem Kenntnisstand drei Merkmale identifiziert, die diese Veränderungen anzeigen.

Das erste Merkmal behandelt die Güterstruktur. Dieses Merkmal beschreibt die Verlagerung des Marktes von der Massenproduktion zu einem Käufermarkt, welche zunehmend einem Trend folgt, in dem die Produkte individuell an Kundenwünsche angepasst werden. Dieser Entwicklung folgt eine Verschiffung von Gütern auf Stückerbene.

Der zweite Punkt betrifft die Logistikmerkmale. Bei diesem Punkt spricht man von einer Verlagerung des Gütertransports auf die Straße. Dieser Effekt tritt ein, weil die Verschiffungsmengen immer kleiner werden, das Bestreben die Qualität das Fälligkeitsdatum einzuhalten aber im selben Maße vorhanden ist.

Schließlich beschreibt der dritte Punkt die strukturellen Merkmale. Sie bewegen sich zunehmend in die Richtung der Mikrologistik, wobei zwischen den Logistikdienstleistern zunehmend Kooperation gefragt ist, wo früher Konkurrenz geherrscht hat, um die Kundenwünsche befriedigen zu können.

Diese drei Merkmale führen zu einem dramatischen Ansteigen in der Komplexität und Dynamik, welches eine enorme Herausforderung an das traditionelle Supply Chain Management stellt. Die heutige interdisziplinäre Forschung und Entwicklung wirkt der oben hervorgehobenen Problemstellung entgegen, indem sie zunehmend auf eine dezentrale Steuerung der Supply Chain Prozesse setzt. Die Vision einer digitalen Supply Chain entsteht. Sie bewegen sich in den Strukturen von Multiagentensystemen und selbststeuernden Systemen. Die Herausforderung liegt darin, die realen Objekte mit ihren Repräsentationen in der Software und untereinander zu koppeln. An dieser Stelle greift das Konzept des Internet der Dinge, welches die Idee des Internet erweitert – eines verschalteten Computernetzwerkes – um miteinander verbundene Objekte, alltägliche Produkte und Umgebungen zu beschreiben. Dem liegt die Idee zugrunde, dass – »Dinge« – fähig sind, Informationen zu verarbeiten sowie untereinander und ihrer Umgebung semantisch auszutauschen. In logistischen Prozessen nehmen die logistischen Objekte die Rolle der »Dinge« an, die Informationen verarbeiten und austauschen können.

Die Bundesregierung geht bei der Vorstellung des Zukunftsprojektes Industrie 4.0 sogar noch einen Schritt weiter. Ihre technologische Grundlage bilden Cyberphysische Systeme. Diese Systeme sollen zur Selbstkonfiguration der Logistikobjekte beitragen. Der Austausch von strukturierten und unstrukturierten Daten zu Informationen und Wissen soll zunehmend automatisiert erfolgen. Die Logistikobjekte werden erweitert um Sensoren sowie um Datenverarbeitungs- und Datenaustauschmodule und sollen sich selbstständig zusammenfinden, um ihre Funktionalität als Dienst zur Verfügung zu stellen. Dabei müssen neue Konzepte für eine sichere, automatisierte Anbindung von Informationsquellen erarbeitet und etabliert werden.



Die Konzepte des Internet der Dinge sowie der Cyber-physischen Systeme führen zu einem Szenario, in dem ein Produkt vom Hersteller zu einem Bestimmungsort in Übersee geliefert wird und durch die Digitale Supply Chain unterstützt wird:

- Ein Produkt verlässt die Produktionsstätte in einem Ladungsträger, bestückt mit einer Kommunikationseinheit zur drahtlosen Datenübermittlung sowie Temperatur-, Erschütterungs- sowie GPS-Sensoren.
- Der Ladungsträger wird in einem LKW zum Hafen transportiert. Der Fahrer muss weder auf Lieferpapiere noch auf Zollpapiere warten, weil diese digital übermittelt werden. Der Ladungsträger kennt den Bestimmungsort sowie die Route.
- Beim Transport sowie beim Verladen werden ständig Daten über den Ladungsträger zu den beteiligten Logistikpartnern gesendet. Gibt es Verzögerungen oder werden Beschädigungen vermutet, kann sehr frühzeitig reagiert werden und Ware nachproduziert oder nachbestellt werden. Ebenso kann eine neue Route oder eine alternative Versandart, zum Beispiel als Luftfracht, bestimmt werden.
- Auf dem Schiff können die Daten nicht übermittelt werden, diese werden aufgezeichnet und beim Ankommen am Festland übermittelt.

Dieses Szenario zeigt eine Reihe von Vorteilen, die die Vision einer Digitalen Supply Chain bietet und die mithilfe von neuen Technologien in der Transportlogistik erreicht werden können.

## 5 Zusammenfassung

Die vollkommen durchgängige digitale Supply Chain ist Wunschdenken. Auch zukünftig wird es aus vielerlei Gründen schwer sein, diesen ganzheitlichen Ansatz vom Mining bis zum Recycling zu verwirklichen.

Folgende Gründe sprechen derzeit gegen diese holistische Vision. Es gibt entlang der gesamten Supply Chain verschiedene Vertragsbeziehungen und Interessenslagen. Gäbe es ein Vertragsverhältnis »One to Many«, also ein Partner hat Vertragsbeziehungen zu sämtlichen anderen Stakeholdern, wäre die Interessenslage eindeutig. Dieser Partner würde versuchen die Gesamtheit aller Prozesse auf einander abzustimmen und dadurch die Effizienz zu erhöhen. Dies ist jedoch in den seltensten Fällen gegeben und so gibt es in den meisten Fällen ein »Eins zu Eins« Verhältnis, das es nicht erlaubt Daten über die gesamte Kette zu aggregieren. Die aktuelle Debatte über Datensicherheit hat dazu beigetragen, dass Unternehmen beim Thema Datenteilung / -hoheit sehr zurückhalten sind. Darüber hinaus ist es schlicht aus regulatorischen Gründen nicht erlaubt bestimmte papierbehaftete Prozesse zu digitalisieren.

In naher Zukunft ist daher eher davon auszugehen, dass Unternehmen überwiegend versuchen, die eigenen Prozesse mit denen sämtlicher Partner besser aufeinander abzustimmen, bevor Sie über weitere Schritte nachdenken. Dies bedeutet in vielen Fällen, dass Schnittstellen angepasst und neu definiert werden müssen, um unterschiedliche Datenformate mit einander zu kombinieren und entsprechend nutzen zu können.

Wir werden das Thema weiter verfolgen und an der Vision der vollkommenen digitalen Supply Chain festhalten. Aufgrund der enormen technologischen Weiterentwicklungen ist davon auszugehen, dass es in Zukunft smarte Ansätze und Lösungen geben wird, die es erlauben sämtliche Partner einzubinden.

BITKOM vertritt mehr als 2.200 Unternehmen der digitalen Wirtschaft, davon gut 1.400 Direktmitglieder. Sie erzielen mit 700.000 Beschäftigten jährlich Inlandsumsätze von 140 Milliarden Euro und stehen für Exporte von weiteren 50 Milliarden Euro. Zu den Mitgliedern zählen 1.000 Mittelständler, mehr als 200 Start-ups und nahezu alle Global Player. Sie bieten Software, IT-Services, Telekommunikations- oder Internetdienste an, stellen Hardware oder Consumer Electronics her, sind im Bereich der digitalen Medien oder der Netzwirtschaft tätig oder in anderer Weise Teil der digitalen Wirtschaft. Mehr als drei Viertel der Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Deutschland, jeweils knapp 10 Prozent kommen aus sonstigen Ländern der EU und den USA, 5 Prozent aus anderen Regionen. BITKOM setzt sich insbesondere für eine innovative Wirtschaftspolitik, eine Modernisierung des Bildungssystems und eine zukunftsorientierte Netzpolitik ein.

Das House of Logistics and Mobility (HOLM) GmbH beschäftigt sich lösungsorientiert mit Zukunftsfragen in den Bereichen Logistik, Mobilität und Aviation. Innovationsabteilungen und Projektbüros von Unternehmen arbeiten und forschen hier gemeinsam Tür an Tür mit wissenschaftlichen Institutionen, Lehrstühlen, Forschungszentren und Start-ups aus der Wirtschaft. HOLM bietet als neutrale und interdisziplinäre Plattform den Rahmen, um innovative Ideen in anwendungsorientierte Verbundprojekte zu überführen. Die Basis dafür schaffen die am HOLM angesiedelten regionalen Cluster mit entsprechenden nationalen und internationalen Netzwerken aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlichen Institutionen.



Bundesverband Informationswirtschaft,  
Telekommunikation und neue Medien e.V.

Albrechtstraße 10  
10117 Berlin-Mitte  
Tel.: 030.27576-0  
Fax: 030.27576-400  
bitkom@bitkom.org  
www.bitkom.org