



Digitalisierung in der Logistik

Antworten auf Fragen aus der Unternehmenspraxis

Digitalisierung in der Logistik

Autoren



Frauke Heistermann
Chief Digitalization Officer,
Siemens Postal, Parcel & Airport Logistics GmbH,
Konstanz



Prof. Dr. Michael ten Hompel
Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen – FLW,
Technische Universität Dortmund,
Geschäftsführender Institutsleiter,
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML,
Dortmund



Dr.-Ing. Torsten Mallée
Director International Business Development,
AEB GmbH,
Stuttgart

Projektgruppe



Lars Bäumann
Leiter IT Produktion und Logistik,
Volkswagen AG,
Wolfsburg



Prof. Dr. Robert Blackburn
Vorstandsvorsitzender,
Hoffmann GmbH Qualitätswerkzeuge,
München



Prof. Dr. Boris Otto
Lehrstuhlinhaber,
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML,
Dortmund



Dr. Johannes Söllner
Geschäftsführer,
Geis Holding GmbH & Co. KG,
Nürnberg



Frank Wiemer
Mitglied des Vorstands,
REWE-Zentral AG und REWE-Zentralfinanz eG,
Köln



Prof. Dr.-Ing. Thomas Wimmer
Vorsitzender der Geschäftsführung,
Bundesvereinigung Logistik (BVL) e. V.,
Bremen

Vorwort

Dieses Papier beantwortet aktuelle, grundlegende Fragen, die sich Logistikerinnen und Logistiker im Zuge der Digitalisierung bzw. der digitalen Transformation ihres Geschäfts stellen. Es gibt greifbare Anregungen und praktische Hinweise, die aus der Arbeit der Projektgruppe Digitalisierung der Bundesvereinigung Logistik (BVL) entstanden sind. Zu jeder Fragestellung sind zusätzlich weiterführende multimediale Inhalte abrufbar; die entsprechenden QR-Codes finden sich jeweils am Ende eines Textbeitrags.

Für alle, die an wissenschaftlichen Fragestellungen zur Digitalisierung und zu Logistik 4.0 interessiert sind, ist zur gleichen Zeit ein korrespondierendes Positionspapier des wissenschaftlichen Beirats der BVL erschienen¹.

Die BVL hat zudem kürzlich ihre aktuelle Studie „Trends und Strategien in Logistik und Supply Chain Management“ vorgelegt, die unter Leitung von Prof. Wolfgang Kersten (TU Hamburg) und Prof. Mischa Seiter (IPRI, Stuttgart) erarbeitet wurde. Diese Studie, die seit 1988 regelmäßig erscheint, ist für Fach- und Führungskräfte in Industrie, Handel und Dienstleistung, in Wissenschaft und Politik ein wichtiger Kompass, wenn es um internationale logistische Strukturen und Entwicklungen geht.

<http://logistikrends.bvl.de>

Dieses Papier ist crossmedial:
Scannen Sie die QR-Codes in der Print-Fassung mit Ihrem Smartphone oder klicken Sie sie in der Online-Version einfach an, um zu weiteren spannenden Inhalten wie Interviews oder grafischen Darstellungen zu gelangen.

Einleitung

Im Zeitalter der Digitalisierung stellen Kunden höchste Ansprüche an den Servicegrad und die Flexibilität logistischer Dienstleistung. Wesentliche Markttreiber der Digitalisierung sind gestiegene Anforderungen hinsichtlich Transparenz, Lieferfähigkeit und Liefertreue sowie der Wunsch nach individualisierten Produkten oder Leistungen. Der B2C-Bereich schürt hohe Erwartungen, die die Kunden nun zunehmend auch auf das B2B-Umfeld übertragen.

Die Auswirkungen betreffen die gesamte logistische Wertschöpfungskette sowie alle angeschlossenen Branchen und Bereiche: vom Handel bis zur Versorgung der industriellen Produktion. Die Logistik sieht sich neuen informationstechnischen Herausforderungen gegenüber. Die zeitnahe Bereitstellung von Informationen zur Verfolgung von Waren und Gütern (Tracking und Tracing) ist ebenso gefragt wie die Integration digitaler Services in internationale Netzwerke. Hierzu muss eine digitale Logistik interaktiver, schneller, sicherer sowie zuverlässiger operieren und kommunizieren. Gleichzeitig entstehen zurzeit viele Start-up-Unternehmen, die auf Basis von Daten und Informationen neue Geschäftsmodelle und Services anbieten. Vielen traditionellen Logistikunternehmen stellt sich die Frage, ob sich diese Services mit ihren Angeboten kombinieren lassen oder ob hier ein neuer Wettbewerb heranwächst.

Ob Start-up oder etabliertes Unternehmen: Der gesamte Wirtschaftsbereich Logistik ist gefordert, sich vom Dienstleistungsanbieter zum Treiber von Innovationen zu entwickeln. Die Branche darf nicht zum Flaschenhals der digitalen Entwicklung werden.

Damit verstärkt sich die Bedeutung der Logistik für die Wirtschaft, ihr Verantwortungsbereich wächst. Auf der einen Seite werden neue Chancen und Geschäftsfelder für die Unternehmen entstehen; andererseits können traditionelle Aufgaben und Funktionen bereits mittelfristig vom Markt verschwinden. Klar ist: Informationstechnologien (IT) entwickeln sich zum Treiber und wesentlichen Bestandteil neuer Serviceangebote und Lösungen.

Die Mehrheit der Marktteilnehmer erachtet das Thema Digitalisierung als wichtig. Doch es wirft auch viele Fragen auf. Was genau bedeutet Digitalisierung für das einzelne Unternehmen?

- Ist Digitalisierung noch Zukunftsmusik, und reicht es, zunächst zu schauen, wie andere damit umgehen? Oder verpassen diejenigen, die nicht schnellstmöglich auf den Zug aufspringen, den Anschluss?
- Wenn Unternehmen das Thema Digitalisierung für sich angehen und nutzen wollen, wie starten sie damit am besten?
- Wird IT zum Kerngeschäft der Logistik und neuer digitaler Geschäftsmodelle?
- Vernichtet Digitalisierung Arbeitsplätze – oder schafft sie neue?
- Macht die Digitalisierung das eigene Unternehmen erfolgreicher? Entstehen neue Geschäftsfelder?

Ziel dieses Papiers ist es, die derzeit häufig von Logistikerinnen und Logistikern gestellten Fragen zum Thema Digitalisierung aus Praxissicht zu beantworten sowie greifbare Hilfestellungen und Anregungen zu geben.

Aktuelle Fragen

- 1 Wie verändert sich die Rolle der IT durch Digitalisierung in der Logistik?
- 2 Wird sich die Zusammenarbeit zwischen IT-Abteilung und den Fachabteilungen in den Unternehmen ändern? Wenn ja, wie?
- 3 Was ist bei einem Digitalisierungsprojekt zu beachten? Welche Vorgehensweise ist sinnvoll?
- 4 Vor welchen Herausforderungen stehen Unternehmen bei der digitalen Transformation? Welche typischen Hürden gilt es zu überwinden?
- 5 Welche wesentlichen Vorteile hat die Digitalisierung für den Wirtschaftsbereich Logistik?
- 6 Wird Digitalisierung das Geschäftsfeld der Logistikdienstleister und der Logistikabteilungen der Verlager verändern? Wenn ja, wie?
- 7 Haben mittelständische Spediteure oder Verlager überhaupt eine Chance, bei der Digitalisierung mitzumischen – oder ist dies ein Privileg der Großunternehmen?
- 8 Wie verändert Digitalisierung die Intralogistik?
- 9 Wie verändert Digitalisierung die Zusammenarbeit der Beteiligten in der Supply Chain?
- 10 Welche Rolle spielen die Daten in Zukunft, und welche Geschäftsmodelle lassen sich daraus ableiten?
- 11 Wie können Unternehmen den Wert der Daten bestimmen und ihre Datensouveränität wahren?
- 12 Wie können aus bestehenden Daten neue, wertvolle Informationen generiert werden?
- 13 Wird mit der Digitalisierung alles unsicher?
- 14 Welchen Einfluss hat die Digitalisierung auf die Arbeitswelt und die Qualifikationsanforderungen?

1 Wie verändert sich die Rolle der IT durch Digitalisierung in der Logistik?

IT wird für die Logistik noch mehr zum wichtigen Faktor für die Wettbewerbsdifferenzierung, als sie es heute bereits ist. Denn sie ist nicht nur Wegbereiter für neue, kundenorientierte Lösungen, sondern zugleich das Instrument für deren effiziente, transparente und zuverlässige Umsetzung. Dies wird umso besser funktionieren, je enger alle unternehmensinternen und -externen Parteien zusammenarbeiten.

In zukünftigen Wertschöpfungsnetzwerken werden daher digitale Prozesse der Vernetzung und Collaboration aller Beteiligten noch weiter an Bedeutung gewinnen und damit einen wesentlichen Beitrag zum logistischen Erfolg leisten. Eine der großen Herausforderungen in der Digitalisierung von Logistikprozessen wird darin liegen, die Teilnehmer einer Wertschöpfungskette nicht nur miteinander zu vernetzen (Integration), sondern auch die unternehmensübergreifenden Business- Prozesse in durchgängigen IT-Workflows abzubilden.

Damit übernimmt die IT in der Logistik eine Führungsrolle. Sie muss als Wettbewerbsfaktor verstanden und genutzt werden – denn sie liefert innovative Werkzeuge für eine höhere Kundenorientierung und erweiterte Leistungsangebote. Die Gestaltungsmöglichkeiten sind vielfältig, nur einige seien hier beispielhaft erwähnt:

- Individualisierung von Logistiklösungen und begleitenden Services für Kunden – durch flexible, individuell konfigurierbare IT: So lassen sich etwa individuelle mobile Apps zum Sendungsmanagement oder nutzerspezifische Dashboards mit Logistik-KPIs für den Kunden entwickeln.
- Gewinnung neuer Informationen – durch die gezielte Zusammenführung bisher disjunkter Daten: Dies ermöglicht beispielsweise das durchgehende Risikomanagement entlang der Transportkette, die Vorhersage von Problemen (Streik, Unwetter, Stau etc.) und die Ermittlung von Handlungsoptionen. Dabei kann die Logistik umgekehrt auch zum Datenlieferanten werden, indem sie reale lokale Daten erfasst. Die Liefertreue lässt sich damit signifikant verbessern.
- Effizientere Dienstleistungserbringung und Verschwendungsvermeidung (z. B. durch Automatisierung, Risikoreduzierung und übergreifende, plattformgestützte Konsolidierung).
- Fehlerreduktion: So bietet Industrie 4.0 durch den Einsatz von Sensoren die Chance, die lokale Realität und den Prozessfortschritt besser und schneller mit der Planungs- bzw. Steuerungsebene abzugleichen.

All dies lässt sich erreichen, wenn IT ein integraler Bestandteil der logistischen Lösung ist. Das Ergebnis ist eine deutlich erhöhte Transparenz und Flexibilität des Fulfillment-Prozesses, in dem sich die reale Welt mithilfe ihres digitalen Abbildes steuern lässt. Für die Logistik bedeutet dies, dass IT immer tiefer in sie eindringt und auch auf Subprozess-Ebene Entscheidungen trifft oder sie zumindest unterstützt.

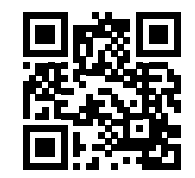
Industrie 4.0 im Volkswagen-Konzern: Roboter in der Produktion/3-D-Druck im Werkzeugbau/Big-Data-Monitor in der Logistik



Dr.-Ing. Torsten Mallée,
AEB – Zusammenfassung



The 2nd Machine Age –
Computer werden allgegenwärtig



2 Wird sich die Zusammenarbeit zwischen IT-Abteilung und den Fachabteilungen in den Unternehmen ändern? Wenn ja, wie?

Kombination von IT-Wissen und Prozess-/Marktkenntnis:

Mit der Digitalisierung müssen Fachabteilungen und IT enger und besser zusammenarbeiten, um die hohe Leistungskraft der Technologie in praktische Anwendungsfälle überführen zu können. Anderenfalls besteht die Gefahr, dass sich die technologischen Möglichkeiten schneller entwickeln als die damit verbundenen Ideen und Anwendungsfälle für das Business. Ein schlecht organisierter Prozess wird durch Digitalisierung nicht besser, sondern lediglich zu einem schlecht organisierten digitalen Prozess.

Dabei ist es noch immer im Wesentlichen das Business, das über den Erfolg einer Technologie bestimmt, und nicht die Technologie allein. Wichtig ist daher, dass die Fachbereiche (z. B. die operativen Abteilungen bei einem Logistikdienstleister oder die Logistikabteilung eines Verladers) sich über neue Technologien informieren und überlegen, wie diese eingesetzt werden können, um etwa Prozesse der Lieferzuverlässigkeit oder der Kundenzufriedenheit zu verbessern. Gleichzeitig darf sich die Technologieentwicklung nicht technikverliebt in sich selbst abkapseln. Sie muss das Business, die aktuellen Probleme und Herausforderungen verstehen, um praxisnah Unterstützung zu geben und sich an der Ideenentwicklung zu beteiligen. Wichtig ist, dass IT kein Buch mit sieben Siegeln mehr sein darf und dass sie kein Vokabular nutzt, das nur Experten verstehen. IT muss für das Business einfacher und verständlicher werden.

Organisatorische Maßnahmen:

Folglich ist es essenziell, dass IT und Fachabteilungen eines Unternehmens enger zusammenarbeiten. Die Unternehmen müssen überlegen, wie sie diese Zusammenarbeit gegebenenfalls organisatorisch unterstützen können. IT ist immer mehr Grundlage und Treiber von Innovationen. Daher muss sie unmittelbar in alle Projekte eingebunden werden und von den gleichen Zielen getrieben sein wie das Business. Sie entwickelt sich damit vom reinen Umsetzungsdienstleister zum Partner der Fachabteilungen, der diese sowohl mit Innovationen als auch mit inhaltlichem Rat unterstützt.

Dies lässt sich in der Praxis beispielsweise umsetzen, indem man abteilungsübergreifende Projektteams zu bestimmten Aufgabenstellungen einrichtet. Radikal ist ein Ansatz, der vorsieht, dass die IT Teil anderer Abteilungen wird. Die Kompetenz der herkömmlichen IT-Abteilung wird dann zunehmend das Zusammenspiel des Gesamt-IT-Systems, die Datensicherheit, -qualität und -auswertung fokussieren, während der prozess- oder anwendungsorientierte Teil der IT enger mit dem Business verwoben wird.

In diesem Zuge sollten auch agile Vorgehensweisen wie Scrum in Betracht gezogen werden, die die regelmäßige Kommunikation von Fachbereich und IT in den Fokus stellen.

Was ist Scrum?

Mithilfe der Scrum-Methodik lassen sich hochwertige Produkte und Prozesse schneller und kostengünstiger entwickeln. Der Entwicklung liegt eine Vision zugrunde, aber die Anforderungen werden Stück für Stück in überschaubarer Zeit mit konkreten Ergebnissen umgesetzt. Aufwendige, detaillierte Pflichtenhefte werden durch konkret nutzbare Teilprodukte ersetzt, die bereits auslieferfähig sind. Nach der Umsetzung eines Teilprodukts beginnt der nächste Zyklus, in dem Produkt, Anforderungen und Vorgehen überprüft, weiterentwickelt und umgesetzt werden.

Volkswagen:
Intelligente Mensch-Roboter-Kollaboration



3 Was ist bei einem Digitalisierungsprojekt zu beachten? Welche Vorgehensweise ist sinnvoll?

Die Digitalisierung der Produktions- und Logistikprozesse ist ein evolutionärer Prozess, der bereits Ende der 1950er-Jahre begann und stetig fortschreitet. Allerdings steigt die Geschwindigkeit dieses Prozesses mittlerweile exponentiell. Diese Veränderungsgeschwindigkeit macht den revolutionären, disruptiven Aspekt der Digitalisierung aus (siehe QR-Code A). Es bestand immer eine Lücke zwischen dem, was technisch möglich ist, und dem, was an digitalisierten Prozessen tatsächlich auf breiter Front in den Unternehmen zur Anwendung kam. Nun aber, da die Geschwindigkeit der Veränderungen so stark zunimmt, besteht die Gefahr, dass diese Lücke insbesondere im Mittelstand zu groß wird und damit Wettbewerbsnachteile beim Digitalisierungsgrad entstehen.

Mit einem klaren Ziel vor Augen ist ein Weg der kleinen, aber konsequenten Schritte oft sinnvoller, als von Anfang an nach der vollumfänglichen großen Lösung zu streben, die Gefahr läuft, nie fertig zu werden (siehe QR-Code B). Auf diese Weise ist es zudem möglich, flexibel und agil auf Änderungen und neue Erkenntnisse einzugehen und diese in den nächsten Schritten zu berücksichtigen. So reduziert dieser Ansatz auch das Risiko für die Unternehmen.

Die Digitalisierung jedoch als allein technologie- oder prozessgetriebenes Projekt anzusehen, ist zu einseitig. Es sind die Mitarbeiter, die – mehr als in den meisten anderen Projekten – den Umsetzungserfolg vorantreiben. Für die Digitalisierung gilt es, bestehende Organisationseinheiten aufzubrechen und damit eine verstärkt bereichs- und unternehmensübergreifende Zusammenarbeit zu ermöglichen. Zum anderen erhöht die Digitalisierung Entscheidungstempo und -druck: Die Arbeitsumgebung wird unberechenbarer. Dies erfordert von Führungskräften eine Menge Fingerspitzengefühl und setzt bei Mitarbeitern gleichzeitig die Fähigkeit und Bereitschaft voraus, Verantwortung zu übernehmen.

Für die Vorbereitung von Projekten im Rahmen der digitalen Transformation gelten die klassischen Regeln von IT-Projekten – mit folgenden Fragen:

- Welches Ziel wollen wir erreichen?
- Welche Stakeholder sind – auch außerhalb des Unternehmens – an der Lösung beteiligt? (Diese Frage ist insbesondere bei Supply Chain Management Projekten essenziell.)
- Verfolgen die Beteiligten die gleichen Ziele, und sind sie sich ihrer Aufgaben und Rollen bewusst?
- Wie ist der Business-Prozess, der über IT abgebildet werden soll?

Als Vorgehensweise kann es sinnvoll sein, eine „Digitalisierungs-Community“ im Unternehmen zu schaffen: Dafür benennt jeder Bereich eine(n) Beauftragte(n) für Digitalisierung, der/die in einem agilen Unternehmensteam mitarbeitet (siehe QR-Code C). Dieses Team trifft sich am Anfang eines „Sprints“ (= definierter Zyklusabschnitt eines IT-Projekts), um alle Aktivitäten im Rahmen dieses Sprints zu planen. Die Sprints dauern jeweils eine bis vier Wochen. Hier wird insbesondere aufgrund von unternehmensinternen oder öffentlichen Technologiescouting-Ergebnissen festgelegt, welcher Bereich (z. B. welches Werk in einem Produktionsverbund) welches Pilotprojekt durchführt. Ziel ist es, Doppelarbeit zu vermeiden und die Gemeinschaft von den konkreten und kurzfristig verfügbaren pilotierten Ergebnissen profitieren zu lassen. Bei positiven Ergebnissen der Piloten werden konzertierte Roll-out-Pläne erstellt und umgesetzt.

Im Rahmen von Management-Zielvereinbarungsprozessen wandelt sich dabei durch die entsprechende Honorierung die Entwicklung weg vom Erzeugen von „Innovations-Strohfeuern“ zur nachhaltigen Umsetzung. Im Prinzip sollte dabei die Organisation am meisten belohnt werden, die erprobte, erfolgreiche Innovationen „kopiert“ und mit nachhaltigem Erfolg implementiert.

Interview mit Talking Logistics:
„Companies have been using IT for a longer time - what's new and different today as it relates to digitizing the supply chain?“

A 

Die Evolution der Digitalisierung am Beispiel des globalen Produktionsnetzwerks

B 

Zusatzinfo zur Arbeit in agilen Unternehmensteams

C 

4 Vor welchen Herausforderungen stehen Unternehmen bei der digitalen Transformation?
Welche typischen Hürden gilt es zu überwinden?

Datenqualität

„Daten sind das neue Gold“ – so heißt es. Auf Daten setzen neue Geschäftsfelder oder Services wie Analytics auf; damit sind Logistiker in der Lage, die Supply Chain zuverlässiger und effizienter zu managen. Eine wichtige Prämisse ist aber, dass die Basisdaten korrekt, validiert und vollständig sind. Genau hierin besteht zurzeit eine Hürde für die Digitalisierung: Die vorhandenen Daten (z. B. Materialstammdaten, Statusdaten, Auftragsdaten) sind oft

- a) unvollständig und teilweise sogar falsch, da sie durch verschiedene Hände gegangen sind oder noch manuell erhoben wurden – so ist es z. B. keine Seltenheit, dass die ETA-Daten (ETA = estimated time of arrival) zu ein- und derselben Sendung je nach der Datenquelle (ERP, Spediteur, Reeder, Handlingterminal, Luftfrachtcarrier, ...) unterschiedlich sind;
- b) nicht zeitnah verfügbar bzw. werden anderen Prozessteilnehmern nicht zur Verfügung gestellt. Der Grund ist oft die fehlende Kenntnis der Beteiligten, welche Daten andere „Prozesskollegen“ benötigen, um eine Aufgabe erfolgreich abwickeln zu können. Allein der interne Durchlauf von Auftragsdaten von der Ersterstellung bis zur Verfügbarkeit in der Logistik kann Tage dauern. Der Grund dafür liegt nicht in der Technologie, sondern in nicht abgestimmten Prozessen.

Bereitschaft, Daten zu teilen

Eine wichtige Voraussetzung für das Gelingen der digitalen Transformation ist auch der Wille zum Teilen der Daten. Wer sich abschottet und seine Daten nicht teilt, besitzt kein Datengold, sondern höchstens Kleingeld.

Unternehmenskultur

Historie und Tradition eines Unternehmens machen dessen Wert aus. Auf der anderen Seite können sie aber auch verhindern, dass ein neues Denken im Unternehmen Einzug hält. Sicher führen Vorschriften, Prozessregeln, Qualitätsprüfungen und Vorgaben heute in den Unternehmen dazu, dass exzellente Ergebnisse geliefert werden – nur häufig leider viel zu langsam. Hier gilt

es, unternehmenskritische Prozesse abzusichern, sich aber auch den Raum für experimentelles Vorgehen zu schaffen. In der Digitalisierung sind disruptive Ideen, Start-up-Mentalität, Risikofreude und eine „Einfach mal ausprobieren“-Haltung unabdingbar, um Innovationen entwickeln zu können.

Wie sich eine Start-up-Mentalität in eine bestehende Unternehmenskultur integrieren lässt, wird unter dem Punkt „Empfehlungen“ beschrieben.

Konsequente Umsetzung

Eine gute Idee zu entwickeln, ist der erste Schritt. Doch sie dann auch konsequent umzusetzen, ist oft schwierig. Dies gilt gerade für völlig neue Gebiete wie die Digitalisierung.

Menschen mitnehmen

Die neuen Wege werden nur zum Ziel führen, wenn die Beschäftigten mit auf die Reise gehen. Konsequenter mit Blick auf die Kunden in Prozessen zu denken und zu handeln, wird immer wichtiger. Menschliche und maschinelle Arbeit werden sich mehr und mehr ergänzen. Der Wandel hin zu einer stärkeren Nutzung von Daten führt zu veränderten Kompetenzanforderungen und zur Schaffung neuer Arbeitsplätze. Vor dem Hintergrund des Personalmangels, der auch in der Studie „Trends und Strategien in Logistik und Supply Chain Management“ bestätigt wurde, ist dies eine besondere Herausforderung, der Unternehmen durch gezielte Weiterbildung begegnen können.

Fundiertes Logistik-Know-how, Sprachkenntnisse und IT-Fachwissen sind ebenso gefragt wie eine bislang außergewöhnliche Unternehmenskultur: die Bereitschaft und die Erlaubnis zum praktischen Ausprobieren, ja sogar zum Fehlermachen. Ermutigend ist: Die befragten Unternehmen haben bestätigt, dass ein großer Teil dieser Fähigkeiten und die Bereitschaft zur Veränderung vorhanden sind.

Der größte Bedarf im Bereich der IT-Kenntnisse besteht bei Fach- und Führungskräften im intuitiven Umgang mit Informationstechnologien. Hauptsächlich Fachkräften fehlt es zudem an guten Programmierkenntnissen:

In fast der Hälfte der Unternehmen sind diese nur in geringem Umfang vorhanden. Fähigkeiten zur strukturierten Erhebung, Speicherung und statistischen Analyse von Daten werden in Zukunft bedeutender. Mit diesem Wandel kommen viele neue Aufgaben auf die Personalverantwortlichen zu.

Als Fazit stellen die Autoren der Studie fest: Die Logistik steht vor historischen Möglichkeiten, immer komplexere Warenströme zu beherrschen, die Produktivität bei mindestens gleichbleibender Flexibilität zu steigern und individuellste Kundenwünsche in ungeahnter Güte zu erfüllen. Analysen und Impulse für die eigene strategische Ausrichtung gibt es unter <http://logistiktrends.bvl.de>.

Interview mit Talking Logistics:
„What are the biggest challenges or barriers that companies face in transitioning to a digital supply chain?“



5 Welche wesentlichen Vorteile hat die Digitalisierung für den Wirtschaftsbereich Logistik?

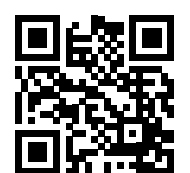
Die meisten Unternehmen verbinden mit der Digitalisierung das Ziel einer höheren Liefertreue. Hierzu liefert die Digitalisierung verschiedene Hebel, z. B. mehr Transparenz, bessere Vorhersehbarkeit und Planung, Risikoreduzierung, kundenspezifische Produkte. Gleichzeitig ermöglicht es eine moderne IT den Unternehmen, mehr Flexibilität und Agilität in ihre Prozesse einzubauen und so schneller auf Kunden und Marktanforderungen zu reagieren. Ein weiterer Vorteil der Digitalisierung ist die bessere Beherrschung und auch Reduzierung der steigenden Komplexität in der Prozesslandschaft. Die Digitalisierung ermöglicht hier eine bessere Vernetzung und durchgängige Automatisierung. Sie schafft mehr Transparenz und unterstützt die Beteiligten einer Lieferkette bei einer reibungslosen Zusammenarbeit (Collaboration). Diese Vernetzung der verschiedenen Beteiligten und eine unternehmensübergreifende, IT-gestützte Zusammenarbeit machen Daten umfassend verfügbar. Auf dieser Basis entstehen zusätzliche Informationen und Wissen (z. B., um Risiken in der Supply Chain frühzeitig vorhersagen zu können). Dieses umfassendere Wissen zum Gesamtprozess schafft eine wichtige Grundlage dafür, weitere innovative Ideen zu generieren.

Weitere Vorteile wie mehr Effizienz, Risikominimierung, Automatisierung, Fehlervermeidung und verbesserte Entscheidungsgrundlagen durch validere und vollständigere Informationen tragen dazu bei, dass die Kosten sinken. Gleichzeitig führen neue Services, etwa bei der Analyse und Interpretation von Daten, zu mehr Kundenzufriedenheit. Neue Geschäftsfelder und Umsatzpotenziale können auf dieser Grundlage entstehen.

Interview mit Talking Logistics:
„Based on your experience working with clients, what are some of the benefits they are achieving?“



Grafik: Die maximalen Industrie-4.0-Nutzenpotenziale werden vor allem durch bereichs-, ressort- und marktübergreifende Lösungen erzielt.



6 Wird Digitalisierung das Geschäftsfeld der Logistikdienstleister und der Logistikabteilungen der Verlager verändern? Wenn ja, wie?

Der Logistikdienstleister kann neben dem Transport der Waren auch das Management der Daten entlang der Lieferkette übernehmen. Hieraus können sich zum Beispiel folgende Aufgaben ergeben: planen, Probleme vorhersehen, Lieferzuverlässigkeit verbessern, intelligente Bündelung von Sendungen oder Beladung von Containern. Auch Logistikabteilungen von Verladern, die wie ein 4PL-Dienstleister agieren, können diese Aufgaben übernehmen. Darüber hinaus können Logistikdienstleister mit umfassenden Netzwerken und globaler Präsenz auch zum Content-Provider für andere Informationen werden und diese in Netzwerke/Content-Plattformen einspeisen (z. B. aktuelle Daten über die Umweltbedingungen, Stauinformationen oder Live-Bilder).

Weitere Chancen für Logistikdienstleister und Logistikabteilungen von Verladern liegen darin, Services und Lösungen anzubieten, die

- Komplexität reduzieren, etwa durch automatisierte Prozesse, die eine durchgängige Transparenz und Visibility sowie Collaboration ermöglichen;
- Effizienz steigern, z. B. durch Fehlerreduzierung oder Vermeidung von Risiken durch deren frühzeitige Erkennung;
- Verschwendung vermeiden, beispielsweise durch bessere Nutzung vorhandener Transportkapazitäten;
- Flexibilität schaffen, z. B. durch das Umrouten von Sendungen, eine spätere Abholung oder den Einsatz unterschiedlicher Verkehrsträger;
- nachhaltige Verkehrskonzepte ermöglichen, etwa durch den flexiblen Mix der Verkehrsträger, der nun nicht mehr durch „Black Boxes“ oder hohen Administrationsaufwand erschwert wird, sondern reibungslos verläuft.

Logistikabteilungen von Verladern entwickeln sich ebenfalls zu 4PLs: Je mehr die Logistikabteilung eines Verladers die Möglichkeiten der Digitalisierung nutzt, desto mehr wird sie ausschließlich Transporteure benötigen. Denn das Wissen um die Funktion und die Einsatzmöglichkeiten des digitalen Supply Chain Managements versetzt die Logistikabteilung in die Lage, Lieferketten weitgehend selbst zu organisieren. Somit kauft sie lediglich den reinen Transport, also die benötigten Lkw-Kapazitäten ein. Weiter gedacht, könnte sich damit für Lkw-Produzenten ebenfalls ein neues Geschäftsfeld eröffnen: die direkte Bereitstellung freier Lkw-Kapazitäten, die über flexible Disposysteme ihrer Kunden direkt mit Fracht bestückt werden. Zu beachten ist hier auch die zukünftige Relevanz von Marktplätzen, die teilweise massiv in das Geschäftsmodell der Spediteure eingreifen.

Nicht jeder Logistikdienstleister wird die oben genannten Chancen nutzen beziehungsweise das Potenzial der Daten ausschöpfen. Daher werden auch andere Unternehmen, z. B. IT-Provider, Services anbieten, die Daten mit Logistikwissen kombinieren.

Interview mit Talking Logistics:
„What are questions companies should ask themselves when it comes to digital supply chain enablement?“



7 Haben mittelständische Spediteure oder Verlader überhaupt eine Chance, bei der Digitalisierung mitzumischen – oder ist dies ein Privileg der Großunternehmen?

Die Fähigkeit zur Vernetzung wird – unabhängig von der Firmengröße – zur Kernaufgabe eines jeden Unternehmens in der Supply Chain. Denn ob mittelständischer Spediteur, großer Logistikkonzern oder Industrie- bzw. Handelsunternehmen: Jedes Unternehmen muss im Zeitalter der Digitalisierung in der Lage sein, seine internen Systeme mit denen anderer zu koppeln (z. B. ERP mit Speditionsprogramm oder WMS). Integrationskompetenz ist daher in jedem Unternehmen gefragt.

Zudem ist es von Bedeutung, dass jedes Unternehmen daran interessiert ist, über seine eigenen Grenzen hinaus zu denken und zu überlegen, wie man die Prozesse der vor- und nachgeschalteten Parteien besser nutzen und unterstützen kann.

Moderne IT ist insbesondere für kleinere Unternehmen zu günstigen Konditionen verfügbar. Neue Abrechnungsmodelle, etwa die Miete Cloud-basierter Lösungen, bieten eine attraktive und flexible Preispolitik für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU).

Die Vorteile der Digitalisierung können sich Unternehmen jeder Größenordnung zunutze machen, um Effizienzgewinne zu realisieren und z. B. mehr Margen zu erzielen oder um wettbewerbsfähiger zu werden und mehr Umsatz zu generieren, etwa indem sie neue Produkte und Dienstleistungen anbieten. Beide Ansätze lassen sich zudem miteinander kombinieren.

Konkrete Beispiele für Vorteile der Digitalisierung für kleine Unternehmen sind:

- effizienteres Wirtschaften – durch
 - Automatisierung von manuellen Prozessen
 - Vermeidung von Verschwendung
 - Fehlervermeidung
 - Reduzierung von Komplexität
 - Reduzierung von Administrationsaufwand
- Unterstützung von Kundenanforderungen zu mehr Vernetzung und Integration von IT-Systemen
- mobiler Zugang zu Daten

8 Wie verändert Digitalisierung die Intralogistik?

Die Digitalisierung wird die Intralogistik nicht auf den Kopf stellen, aber an nahezu jeder Stelle betreffen. Eine Pickliste bleibt eine Pickliste, unabhängig davon, ob sie auf einem Smart Device oder auf einem Blatt Papier dargestellt wird. Aber die Kommissionierung lässt sich mithilfe eines Smart Devices mit Wegeoptimierung und integrierten Inventur- und Hilfefunktionen sicher deutlich effizienter gestalten. Die Digitalisierung ist kein Selbstzweck – im Gegenteil: Ist mit ihr kein unmittelbarer Nutzen verbunden, wird sie in der Intralogistik sicher keine Anwendung finden.

Die Investitionen in Hard- und Software für große Läger und Distributionszentren sind oft erheblich. Sie treffen in den letzten Jahren auf eine immer dynamischere Umgebung: Kürzere Betriebs- und Lieferzeiten, größere Artikelspektren und Leistungsanforderungen bei gleichzeitig hohem Servicegrad lassen den Ruf nach flexibleren Lösungen lauter werden. Eben das versprechen Intralogistik-4.0-Lösungen: „Intelligente“ Behälter, Smart Devices und Schwärme von sich selbst steuernden Fahrzeugen sollen flexiblere und zugleich effiziente Systeme bringen.

In der Tat ergeben sich mit den heute verfügbaren Technologien viele Möglichkeiten für innovative Anwendungen – von der einfachen Digitalisierung bis zum Internet der Dinge. Dabei ist es sinnvoll, stufenweise und vom Kleinen ins Große (bottom-up) vorzugehen, von der (teil-)automatisierten Erfassung des Materialflusses (Tracking und Tracing) bis hin zur Selbststeuerung von intelligenten Behältern und autonomen Fahrzeugen.

Tracking und Tracing über Ident-Technik

Viele Technologien, die für eine effiziente Erfassung des Materialflusses notwendig sind, existieren schon seit Jahren. Angefangen von einfachen Ident-Technologien wie dem eindimensionalen Barcode über zweidimensionale Codes wie QR oder Data-Matrix bis hin zu elektronischen Etiketten (RFID-Tags) hat die Ident-Technik in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht: Barcode-Scanner erfassen mehr als 100 Codes pro Sekunde. Und in 2-D-Codes lassen sich viele Hundert Zeichen codieren (QR-Code: > 4.000 Zeichen) und fehlerredundant auslesen. RFID-Tags lassen sich ohne Sichtkontakt

scannen und erlauben in Verbindung mit entsprechenden Daten-Standards und Diensten (z. B. EPC/EPCIS) die stück- und chargen-genaue Verfolgung von Waren und Gütern. In Verbindung mit entsprechenden (Cloud-basierten) Software-Services und Plattformen lässt sich ein hohes Maß an Transparenz erreichen. Dies ist die Grundlage für jede Art der logistischen Analyse – ob sie nun manuell oder per Big-Data-Software erfolgt. Eine hohe Qualität und eine möglichst dichte Folge von Daten entlang der Supply Chain sind die Grundlage einer sinnvollen Digitalisierung. Bei der Einführung ist zu beachten, dass einerseits möglichst standardisierte Lösungen angewendet werden², andererseits aber auch das individuelle Leistungsangebot berücksichtigt wird. Es gibt nicht **die eine** Lösung.

Ad-hoc-Vernetzung und Selbststeuerung

Die Digitalisierung (intra-)logistischer Prozesse ist nicht mit deren Vollautomatisierung gleichzusetzen – im Gegenteil: Es geht um die Vernetzung von Maschinen und Menschen und den Aufbau selbstgesteuerter „Regelkreise“, bestehend aus

- der Sensorik oder Datenaufnahme,
- den handelnden Menschen,
- den operativen Maschinen,
- einer Datenverarbeitung und
- einer Rückmeldung an Mensch oder Maschine, die den Kreis schließt.

Ein gutes Beispiel sind intelligente Behälter wie der iBin^{®3}. Er ist zunächst ein klassischer Kanban-Behälter für C-Teile wie Schrauben oder Unterlegscheiben. Allerdings ist er mit einer Kamera-Einheit ausgerüstet, die seine Füllmenge überwacht. Solange der Boden mit Teilen bedeckt ist, erfasst sie den Füllstand; sind nur noch wenige Stücke auf dem Boden, wird auf Stückzahl Ebene detektiert. Hierzu nimmt die Kamera ein Bild auf, das über die Funkschnittstelle an eine Cloud gesendet wird. Dort wird das Bild verarbeitet und der Füllstand abgeleitet. Stellt das System einen kritischen Schwellenwert fest, löst es eine Nachbestellung aus oder initiiert den Tausch des Behälters. So ergibt sich ein

geschlossener Kreis für den Behältertausch (Industrie-4.0-Kanban⁴). Der Vorteil einer solchen Lösung liegt in der echtzeitnahen Selbststeuerung jedes einzelnen Behälterbestandes. In Verbindung mit einer automatisierten Bestellung (E-Procurement) entsteht ein effizientes, flexibles und selbstgesteuertes C-Teile-Management.

Auch die klassische Fördertechnik nutzt die Möglichkeiten, die sich aus der Digitalisierung der Intralogistik ergeben. Im Vordergrund der Entwicklung steht die Modularisierung und Standardisierung (teil-)automatisierter Module, die sich schnell und flexibel zu neuen Materialflusssystemen anordnen lassen.

Kaum ein Thema wird so sehr mit der digitalen Transformation verbunden wie das autonome Fahren. In der Intralogistik sind autonom agierende Fahrzeuge bereits Wirklichkeit geworden und führen zu einem Maß an Flexibilität, das mit klassischer, stetiger Fördertechnik nicht zu erreichen ist.

Wie beim Tracking und Tracing kommt es darauf an, die passende Lösung zu finden und keine Digitalisierung oder Automatisierung um ihrer selbst willen einzuführen. Auch hierbei ist es Erfolg versprechend, stufenweise und bottom-up vorzugehen. Vor allem gilt es aber, die Dinge nach dem Motto „Just DO it!“ im wahrsten Sinne des Wortes in die Hand zu nehmen.

nrwision:
THINK BIG: Prof. Michael ten Hompel



9

Wie verändert Digitalisierung die Zusammenarbeit der Beteiligten in der Supply Chain?

Die Lieferkette ist ein fragiles und hochkomplexes Gebilde. Eine Herausforderung liegt in der hohen Zahl der eingebundenen Beteiligten und ihrer IT-Systeme, die innerhalb derselben Lieferkette global miteinander arbeiten. Dazu zählen unter anderem Besteller, Lieferanten, Spediteure, Läger, Hubs, Zoll, Servicedienstleister oder Empfänger. Die Herkules-Aufgabe für Logistiker auf Verlager- wie auf Dienstleisterseite besteht darin, alle Akteure entlang der Lieferkette oder sogar eines Liefernetzwerks unter einen Hut zu bekommen und so zu orchestrieren, dass Versorgungsprozesse reibungslos und zuverlässig verlaufen. Hierbei spielt Collaboration eine zentrale Rolle; sie wird durch moderne digitale Lösungen überhaupt erst richtig ermöglicht.

Bei der Collaboration mithilfe digitalisierter Prozesse geht es darum, eine gemeinsame, unternehmensübergreifende digitale Plattform zu schaffen, die alle Beteiligten entlang der Supply Chain einbezieht. Ob Verlager, Logistikdienstleister, Lieferant oder Empfänger – Collaboration integriert Teilnehmer, Prozesse und Informationen aktiv in den Prozessablauf.

Gerade mit Blick auf die Herausforderungen unterstützt die Digitalisierung die positiven Effekte der Collaboration entlang der Lieferketten, denn sie ermöglicht

- die flexible, unternehmensübergreifende Integration der Teilnehmer,
- die Vernetzung der Prozesse verschiedener Unternehmen,
- den frühzeitigen Einblick in Prozesse der vor- und nachgeschalteten Teilnehmer einer Lieferkette,
- die automatisierte Datenübermittlung,
- die Verbesserung und teilweise Automatisierung von Entscheidungsprozessen durch Bereitstellung wichtiger Informationen,
- den Zugewinn von Agilität und Flexibilität, um schnell auf Veränderungen reagieren zu können,
- die erweiterte Transparenz durch das Ableiten von Informationen und Wissen aus Daten,
- dezentrale, qualifizierte Entscheidungen ohne die Notwendigkeit einer permanenten zentralen Instanz. IT ermöglicht es erst, die dezentralen Entscheidungen auch qualifiziert zu treffen.

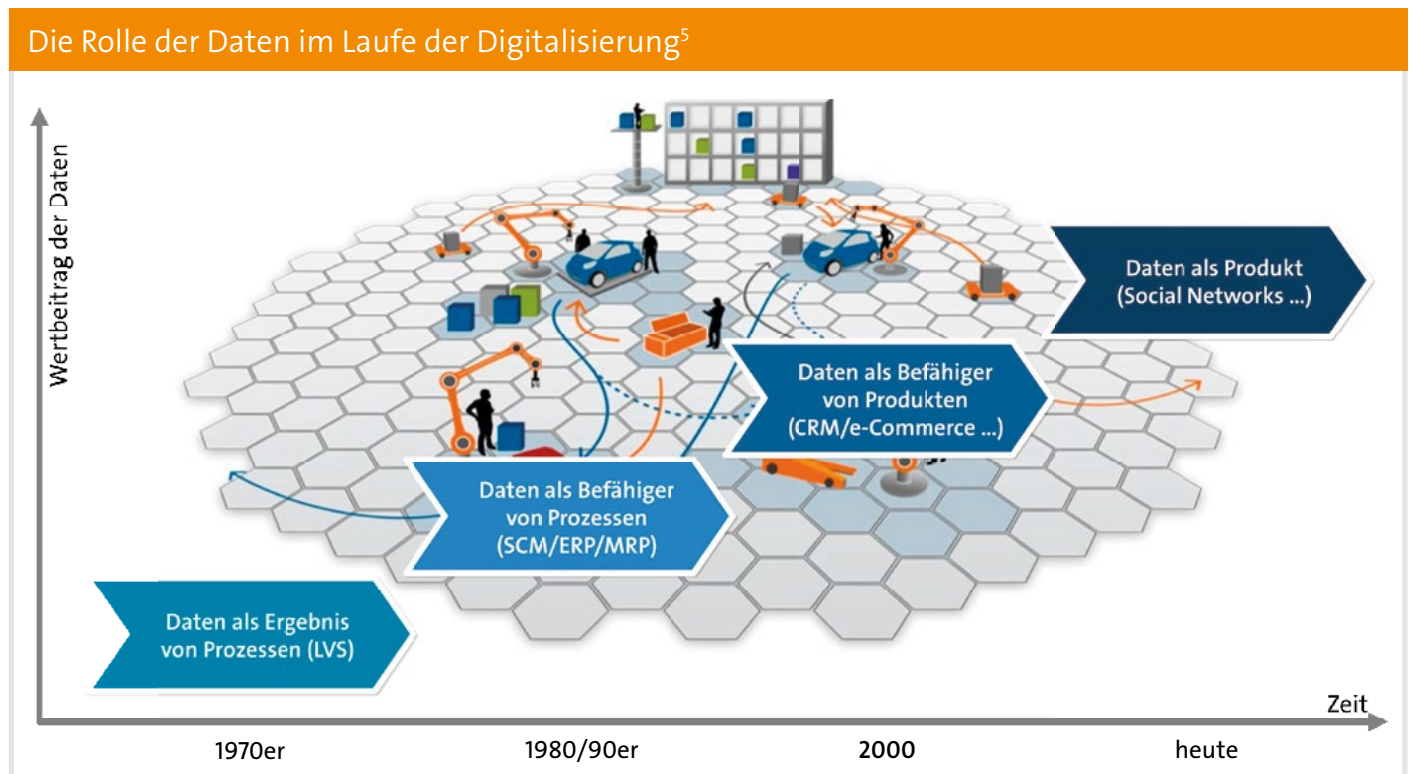
10 Welche Rolle spielen die Daten in Zukunft, und welche Geschäftsmodelle lassen sich daraus ableiten?

Seit die elektronische Datenverarbeitung eingeführt wurde, steigt die Bedeutung von Daten. Dies gilt für die Automatisierung von Produktions- und Logistikprozessen und in zunehmendem Maße auch für neue Geschäftsmodelle und den Unternehmenserfolg allgemein. Im Zuge der Digitalisierung wird erstmals vom „Data-Driven Business“ gesprochen. Digitalisierung und Industrie 4.0 erfordern ein neues Verständnis der Datennutzung.

- Daten als Prozessergebnis: Zwar wurden Informationssysteme bereits in den 1960er- und 1970er-Jahren eingesetzt, doch damals hatten die Daten vornehmlich eine unterstützende Funktion.
- Daten als Befähiger von Prozessen: Mit der Verbreitung von Manufacturing Resource Planning (MRP) und Enterprise Resource Planning (ERP) in den 1980er- und 1990er-Jahren entwickelten sich Daten zu Befähigern des unternehmensweiten Geschäftsprozessmanagements. Ohne konsistente, nahezu in Echtzeit verfügbare Daten wäre die Einführung weltweit oder mindestens regional standardisierter Prozesse wie Order-to-Cash oder Procure-to-Pay nicht möglich gewesen.

- Daten als Befähiger von Produkten: Seit dem Jahrtausendwechsel bieten Unternehmen zunehmend Produkte an, die es ohne Daten von hoher Qualität gar nicht geben könnte. Hierzu zählen Smart-Fitness-Services wie „miCoach“ von Adidas ebenso wie professionelle Tools zum Flottenmanagement mit GPS-Trackern.
- Daten als Produkt: In den letzten Jahren entstehen Marktplätze für Daten. Daten werden über Programmierschnittstellen (APIs) automatisiert abgerufen, ausgewertet und per Volumen und Zeiteinheit abgerechnet. Die Daten sind nicht mehr Befähiger der Produkte, sondern das Produkt selbst.

Die einzelnen Entwicklungsstufen in der Rolle der Daten sind nicht disjunkt, sondern parallel in Unternehmen zu finden. Es kommt zum „Datenparadoxon“: Daten sind einerseits Folge der Digitalisierung – Maschinen, Smart Services etc. produzieren eine steigende Menge an Daten (Stichwort „Big Data“) –, zugleich sind sie aber auch Ressource der Leistungserstellung oder sogar das Produkt selbst.



11

Wie können Unternehmen den Wert der Daten bestimmen und ihre Datensouveränität wahren?

Dass Daten einen Wert haben und ihre Bewirtschaftung Kosten verursacht, ist unstrittig. Daten werden bereits seit einiger Zeit verkauft. Jedoch gibt es eine Reihe von Unterschieden zwischen materiellen Wirtschaftsgütern und dem immateriellen Wirtschaftsgut der Daten. Einige Beispiele⁶:

- **Abnutzung:** Im Gegensatz zu materiellen Gütern sind Datengüter keinem Verschleiß, keiner Abnutzung unterworfen.
- **Knappheit:** Anders als materielle Güter sind Daten nicht im eigentlichen Sinne ein knappes Gut. Denn der Wert der Daten steigt mit ihrer Nutzung – und in vielen Fällen auch mit der Zahl der Nutzer.
- **Integration:** Der Wert von Daten steigt durch ihre Integration mit anderen Daten, wie an dem starken Aufkommen sogenannter Data Lakes ersichtlich wird. Nach dem Prinzip „Je mehr Daten, desto besser“ sammeln solche zentralen Datenspeicher möglichst viele Daten zu möglichst effektiven Big-Data-Analysen⁷.

Unter anderem aufgrund dieser Unterschiede gibt es bisher keine einheitliche Sicht auf die Frage nach dem Wert von Datengütern. Diese Situation ändert allerdings nichts an der Tatsache, dass die wertmäßige Erfassung von Datengütern angesichts der Entwicklungen der Smart-Service-Welt immer dringender erforderlich wird und grundsätzlich auch möglich ist⁸.

Voraussetzung dafür ist eine detaillierte Analyse der Daten als Wirtschaftsgut. Daten lassen sich – wie Wirtschaftsgüter im Allgemeinen – nach einer Reihe von Kriterien klassifizieren, zum Beispiel:

- **Marktfähigkeit bzw. Ausschließbarkeit:** Ebenso wie bei den materiellen Gütern lassen sich private Datengüter (z. B. Produktstammdaten) und öffentliche Datengüter (z. B. Geoinformationen, Adressen) unterscheiden. Zudem finden sich Mischformen. Ein Beispiel sind Datengüter, die als Club-Güter behandelt werden, also nur einer bestimmten Zahl an Nutzern zur Verfügung stehen; etwa Tracking- und Tracing-Daten in einer bestimmten Lieferkette.

- **Produktionseigenschaft:** In Analogie zur materiellen Produktionswirtschaft lassen sich Daten als Rohmaterial von Informationsprodukten interpretieren. Konsequenterweise gibt es dann auch verschiedene Produktionsstufen und auch ganze „Data Supply Chains“.
- **Nachfrageverhalten:** Ebenfalls in Analogie zur materiellen Welt gibt es in der Datenökonomie Substitutions- und Komplementärgüter. Komplementärdaten ergänzen sich, wie zum Beispiel die Daten entlang einer Supply Chain. Substitutionsgüter sind Daten aus verschiedenen Quellen gleicher Datenqualität.

Datengüter leisten je nach Klassifikation unterschiedliche Wertbeiträge zu innovativen Leistungsangeboten. Daher ist auch ihr Schutzbedürfnis unterschiedlich hoch. So haben öffentliche Datengüter, die ohnehin jedem Unternehmen zur Verfügung stehen, ein geringeres Schutzbedürfnis als private Datengüter oder Club-Datengüter.

So wie es verschiedene Klassifikationskriterien für Datengüter gibt, gibt es auch verschiedene wertmäßige Betrachtungsweisen, namentlich⁹:

- **Herstellkostenverfahren:** Viele Datengüter – insbesondere solche in frühen Stufen einer Data Supply Chain – haben keinen Marktwert, weil es für sie keinen Markt gibt. Ein Beispiel sind Stammdaten zu selbst produzierten Halbzeugen. Um den Wert dieser Daten zu bestimmen, können Kosten für die Beschaffung, die Anlage sowie die Pflege der Daten herangezogen werden.
- **Nutzwertverfahren:** Für viele Geschäftsprozesse haben Daten einen Nutzwert, der direkt von der Qualität dieser Daten abhängt¹⁰. Je konsistenter, vollständiger und aktueller beispielsweise Kundenstammdaten gepflegt sind, desto effektiver ist das Vertriebs-Controlling in Industrieunternehmen.
- **Marktwertverfahren:** Gibt es für Daten einen Markt, bestimmt der Preis ihren Wert. So gibt es beispielsweise für Geschäftspartnerdaten bereits viele kommerzielle Datenanbieter¹¹.

Für Unternehmen ist es im internationalen Wettbewerb wichtig, nicht auf den Kosten für die Datenbewirtschaftung „sitzen zu bleiben“ und die Monetarisierung der Datengüter anderen Marktteilnehmern zu überlassen. Der digitalisierte Industriebetrieb muss daher die verschiedenen Bewertungsverfahren kennen, den Wert der Datengüter messen und steuern können sowie die „Mechanik“ digitaler Geschäftsmodelle verstehen.

Als Konsequenz der neuen Rolle von Daten als strategische Ressource sowie der wachsenden Zusammenarbeit von Unternehmen in Geschäftsökosystemen ergibt sich ein fundamentaler Zielkonflikt, der auch die Digitalisierung der Logistik prägt: Einerseits verfolgen Unternehmen das Ziel – in vielen Fällen sind sie aufgrund externer Einflüsse förmlich dazu gezwungen –, Daten in Geschäftsökosystemen auszutauschen, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Andererseits aber zielen Unternehmen gerade aufgrund der wachsenden Bedeutung der Daten in zunehmendem Maße darauf ab, ihre Daten zu schützen.

Dieser Zielkonflikt verstärkt sich, je mehr sich Unternehmen in Geschäftsökosystemen engagieren und je stärker dadurch der Wert der Daten für den Erfolg steigt. Er lässt sich nur auflösen, wenn es Unternehmen gelingt, ihre digitale Souveränität zu wahren. Digitale Souveränität äußert sich in der Balance zwischen dem Schutzbedürfnis an Daten und ihrer gemeinsamen Nutzung in Geschäftsökosystemen. Sie ist eine Schlüsselfähigkeit für den Erfolg in der Datenökonomie.

nrwision:
THINK BIG: Prof. Boris Otto



12 Wie können aus bestehenden Daten neue, wertvolle Informationen generiert werden?

Daten, die aus einem IT-unterstützten Prozess sozusagen als Abfallprodukt entstehen, lassen sich in anderen (neuen) Prozessen als Grundlage für völlig neue Anwendungen einsetzen. Ein Beispiel aus einem anderen Bereich veranschaulicht dies: Aus den erfassten Daten der Skipässe an den vielen Skiliftdrehkreuzen aller Skigebiete weltweit lassen sich sowohl neue Services für „Endnutzer“ (Informationen über individuell gefahrene Höhenmeter an einem Skitag) ableiten als auch „Schwarminformationen“ (z. B. Bewegungsprofile ganzer Skigebiete im Zusammenhang mit Wetter, Verkehrssituation oder Zugverspätungen).

Diese Systematik wäre auch vorstellbar im Rahmen eines sowohl globalen als auch unternehmensübergreifenden Supply Chain Managements. Hier könnten neue, smarte Services als Angebot für Teilnehmer an Wertschöpfungsnetzwerken entstehen. Durch die immer bessere Verfügbarkeit von Stamm- und Bewegungsdaten ergeben sich neue Möglichkeiten der globalen Steuerung. Das globale Produktionsnetzwerk entwickelt sich von der vergangenheitsorientierten Steuerung (z. B. Wie viele Fahrzeuge mit welcher Qualität wurden gestern weltweit gebaut, und wie müssen wir heute darauf reagieren?) zur Selbststeuerung, bei der das Netzwerk beispielsweise selbst weiß, dass eine Störung, die heute in einem Werk in den USA besteht, morgen in Indien eintreten könnte – und die Ursache automatisch ohne menschlichen Eingriff beseitigt.

13 Wird mit der Digitalisierung alles unsicher?

Das Thema Datensicherheit betrifft Unternehmen nicht erst seit dem verstärkten Einfluss durch die Digitalisierung. Sicherheit ist ein grundsätzliches Thema, das sich immer in Verbindung mit IT-Lösungen stellt. Insofern sind die Fragen zum Thema Sicherheit auch genereller Natur und nicht nur speziell im Kontext der Digitalisierung zu stellen. Eine Reihe typischer Fragen, die sich ein Unternehmen stellen muss, soll Ideen und Hilfestellungen geben:

- Wo werden die Lösungen gehostet (z. B. im Geltungsbereich des Bundesdatenschutzgesetzes)?
- Wie viele Hochsicherheitsrechenzentren gibt es?
- Sind redundante/doppelt ausgelegte Systeme vorhanden?
- Ist eine SSL-verschlüsselte Datenübertragung gewährleistet?
- Wird das System durch mehrstufige Firewalls geschützt?
- Welche Service-Levels für den Betrieb werden geboten (z. B. Erreichbarkeit, Reaktionszeit)?
- Wer ist der/die Datenschutzbeauftragte, und ist er/sie qualifiziert?
- Wie hoch ist die Transparenz der Verfügbarkeitsparameter?
- Wie verlaufen Prozesse zum Änderungsmanagement bei der eingesetzten Software?

Sicherheit ist nicht nur eine Frage der IT/Technologie, sondern auch der Prozesse, die im Unternehmen implementiert sind. Dies ist grundsätzlich immer zu beachten. Denn was nutzt das beste IT-Security-Konzept, wenn Mitarbeiter ihre Passwörter an den PC-Bildschirm kleben oder die Akten-schränke in der Abrechnungsabteilung offen zugänglich sind?

Eine wichtige Sicherheitsfrage betrifft die Nutzung privater Mitarbeiter-Hardware im Büro (z. B. Smartphones). Wenn die Mitarbeiter einfach den Internetzugang über das Firmennetzwerk nutzen können, ist der Aufwand überschaubar. Komplizierter wird es, wenn die produktive Nutzung von Unternehmenssoftware und -daten mit dieser Hardware ermöglicht werden soll. Anders als bei der Anbindung von Homeoffice-Arbeitsplätzen, die in der Regel über eine Firewall mittels Remote-Desktop-Zugriff läuft, erfordert die Nutzung privater Geräte im Unternehmen deren direkten Zugriff auf das Firmennetzwerk (LAN). Daraus folgen Herausforderungen bezüglich Sicherheit, Compliance und Lizenzmanagement. Vor allem sind folgende Fragen zu klären:

- Wie wird die Wartung der mobilen Geräte gewährleistet (Antivirensoftware, Betriebssystem-Updates)?
- Wie lassen sich Gefahren durch eventuell schädliche Drittsoftware abwehren, die auf den Geräten installiert ist?
- Wie wird der Schutz personenbezogener Daten sichergestellt?
- Wie werden Compliance-Verstöße durch die gewerbliche Nutzung von Drittsoftware verhindert, die nur für den privaten Gebrauch auf mobilen Geräten lizenziert ist?
- Welche Unternehmenssoftware-Lizenzen werden für die mobilen Geräte wirklich benötigt?

Letztlich lässt sich ein hoher Sicherheitslevel nur dann erreichen, wenn das Unternehmen eine gewisse Kontrolle über die privaten Geräte erhält. Das wiederum kann die Freude über die neue Flexibilität eintrüben.

14 Welchen Einfluss hat die Digitalisierung auf die Arbeitswelt und die Qualifikationsanforderungen?

Prognosen zufolge wird sich die fortschreitende Digitalisierung erheblich auf die Arbeitswelt auswirken. Zu den positiven Aspekten gehört, dass sie durch vielseitigere Kommunikationslösungen eine deutlich höhere Flexibilität hinsichtlich des Ortes der Leistungserbringung und der Arbeitszeitmodelle erlauben wird. Sie erfordert aber auch eine größere Agilität, die unter anderem durch variable Teamstrukturen erreicht werden soll.

Logistikexperten gehen nach einer BVL-Studie (Digitalisierungsreport 2015) davon aus, dass sich etwa die Hälfte der Arbeitsplätze in ihrer Abteilung durch die Digitalisierung verändern wird. Dabei sieht die Mehrheit durchaus positive Effekte, zum Beispiel eine effizientere Arbeitsweise, Erleichterungen durch zentrales Datenmanagement oder eine bessere Kommunikation mit Standorten, Abteilungen und Mitarbeitern. Knapp die Hälfte glaubt aber auch, dass die Arbeit temporeicher und die Aufgaben komplexer werden. Eine große Mehrheit ist der Meinung, dass sich die Herausforderungen prinzipiell mit dem vorhandenen Personal bewältigen lassen. Dennoch erkennt etwa die Hälfte der Experten dafür weiteren Qualifizierungsbedarf der Mitarbeiter.

Diese Einschätzungen werden durch andere Studien ergänzt, die viele Tätigkeiten der Logistik als künftige Opfer der digitalen Transformation einstufen. Diese Entwicklungen – unabhängig davon, wann sie in welchem Umfang eintreten – werden sich nicht aufhalten lassen. Aber sie lassen sich gestalten.

Auch wenn die Grundaufgaben der Logistik in Zukunft die gleichen bleiben, wird sich die Art und Weise, wie sie erledigt werden, ändern. Die IT wird immer mehr zum zentralen Bestandteil zukünftiger Berufsfelder, da Logistikprozesse und IT-Services miteinander verschmelzen. Jeder Mitarbeiter wird dazu beitragen, diese IT-Services als wettbewerbsdifferenzierende Angebote zu unterstützen – als Anwender oder als Spezialist.

Die Ausbildungsberufe und Studiengänge werden somit mehr IT-Kompetenz vermitteln müssen. So können in der zukünftigen Logistik ganz neue Berufsfelder eine wichtige Rolle spielen, etwa der Data Scientist/ Data Analyst. Sicher ist, dass im Rahmen der Digitalisierung der Kampf um gute Mitarbeiter (War for Talents) sich weiter verschärfen wird. Umso wichtiger ist es für die Logistik, sich als attraktiver Arbeitgeber mit hoher Zukunftsrelevanz zu positionieren, der moderne Arbeitswelten und ansprechende Arbeitsplätze schafft. Maßnahmen, mit denen man diese Positionierung erreichen kann, und weiteres nützliches Wissen zum Personalmanagement hat der BVL Themenkreis Image der Logistik in einem Leitfaden zusammengetragen, der unter www.bvl.de/hr-leitfaden zum Download zur Verfügung steht

Für die bestehende Belegschaft steht die Mitarbeiterqualifikation ganz oben auf der Prioritätenliste der Dinge, die Unternehmen vorantreiben sollten. Diese Maßnahme wird nicht nur helfen, die Digitalisierung effektiv zu unterstützen – sie ist auch geeignet, deren mögliche negative Folgen für die Arbeitsplätze zu verringern.

Erklärungen zu den wichtigsten Begriffen

Was bedeutet Industrie 4.0 für die Logistik?

Die vierte industrielle Revolution (Industrie 4.0) wird praktisch alle Bereiche der Logistik betreffen. Sie ordnet sich in die Reihe der vorausgegangenen drei industriellen Revolutionen ein, ist jedoch die erste, die zuvor ausgerufen wurde (anlässlich der Hannover-Messe 2011¹²). Sie beruht auf der laufenden Vernetzung und Digitalisierung, mit der sie fälschlicherweise häufig gleichgesetzt wird, und steht in engem Zusammenhang mit der laufenden „digitalen Transformation“, die weite Bereiche unserer Wirtschaft und Gesellschaft verändern wird.

Die vierte industrielle Revolution für die Logistik (Logistik 4.0) beruht auf der Annahme (Erkenntnis a priori), dass sich die Logistik von morgen basierend auf autonomen Einheiten (Maschinen, Fahrzeugen, smarten Behältern usw.) effizienter gestalten lässt als heute¹³. Logistik 4.0 ist eine Erweiterung der zugrunde liegenden Idee eines Internets der Dinge, in dem „intelligente“ Pakete, Paletten und Behälter allein ihren Weg von der Produktion bis zum Kunden finden, wie die Datenpakete im Internet¹⁴.

Die Annahme, dass eine vierte industrielle Revolution eintreten wird, beruht insbesondere für die Logistik darauf, dass sich die ständig wachsenden Herausforderungen anders nicht effizient werden bewältigen lassen. Zu diesen Herausforderungen zählen zum Beispiel

- die Individualisierung von Produkten und Dienstleistungen und die damit einhergehende massenhafte Produktion einzelner Teile („Losgröße Eins“);
- die Verkürzung der Lieferzeiten (Same-Day Delivery) und die resultierende Minimierung der Planbarkeit („keine Zeit zu jeder Zeit“);
- das exponentielle Wachstum von Struktur- und Datenkomplexität der logistischen Netzwerke und Supply Chains;
- die Forderung nach Flexibilität in nahezu allen Dimensionen des Supply Chain Managements.

Zugleich stehen alle wesentlichen Technologien zur Verfügung, um die Selbststeuerung und Selbstorganisation im Sinne einer Industrie 4.0 Wirklichkeit werden zu lassen: Preiswerte und leistungsfähige Prozessoren und Sensoren sind ebenso verfügbar wie Smart Devices, autonome AGVs oder überlagerte Cloud-Applikationen und vieles mehr.

Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, dass technische Möglichkeiten immer zur Anwendung kamen, wenn sie Mehrwert versprachen. So ist auch heute davon auszugehen, dass die vierte industrielle Revolution Wirklichkeit wird. Damit werden auch

neue, branchenfremde Spieler in der Logistik auftauchen, die durch neue, digitalisierte Geschäftsmodelle und Produkte greifbare Mehrwerte vermitteln können. Firmen wie Uber und Amazon zeigen, was die Digitalisierung in klassischen Branchen bewirken kann – wenn man sie konsequent anwendet.

Die logische Folge ist die Notwendigkeit, sich konsequent und umgehend mit der Frage zu beschäftigen, was Logistik 4.0 für jeden Einzelnen und für das Unternehmen bedeutet. Denn eines scheint klar zu sein: Wir sehen einem schnellen, revolutionären Wandel entgegen, den man nicht aussitzen kann.

Wandel „Logistik und Produktion 3.0 zu 4.0“¹⁵

Logistik und Produktion heute	Logistik und Industrie 4.0
zentrale Steuerung, starr, komplex	dezentrale Selbstorganisation durch Ad-hoc-Vernetzung
deterministische Entscheidungen	Entscheidungen kontextabhängig auf Basis von Echtzeitsimulationen
etablierte Wertschöpfungsketten	virtuelle Ad-hoc-Organisationen, Wertschöpfungsnetze
vorgeplant betriebene Systeme	autonome, sich selbst organisierende Logistik- und Produktionseinheiten
Erweiterung durch Aufwertung	Erweiterung durch „Upnumbering“ (Modularisierung)
Ladungsträger/Werkstücke/Produkte sind passive Objekte	intelligente Ladungsträger/Werkstücke/Produkte unterstützen aktiv Produktions- und Logistikprozesse
starre Anwesenheitspflicht der Mitarbeiter	flexibler Einsatz der Mitarbeiter (Verfügbarkeitskalender, Fachwissen-Kataloge)

Michael ten Hompel: Logistik 4.0



Die Begriffe Digitalisierung, Analytics, Collaboration und Big Data werden oft gemeinsam genannt. Wie gehören diese Begriffe zusammen?

Digitization, Digitalization, Digital Transformation

Insbesondere im Englischen gibt es Unterschiede zwischen Digitization, Digitalization und Digital Transformation. Eine gute Zusammenfassung dieser Unterschiede findet sich hier: <http://www.i-scoop.eu/digitization-digitalization-digital-transformation-disruption/>

Collaboration, Big Data und Analytics sind wichtige Befähiger oder Säulen der Digitalisierung und werden im Folgenden kurz erläutert.

Collaboration

Durch die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit laufen Prozesse effizienter. Die Beteiligten arbeiten reibungslos zusammen, vermeiden Verschwendung, machen weniger Fehler. Black Boxes werden transparent, Daten frühzeitig miteinander geteilt. Aus Daten werden Informationen und hieraus wiederum Wissen generiert. Collaboration und die Transparenz, die durch sie geschaffen wird, wären ohne digitale Unterstützung gar nicht möglich.

Big Data

Collaboration liefert einen wichtigen Beitrag zu Big Data. Denn durch Collaboration werden mehrere Datenquellen, die vorher singular und disjunkt waren, miteinander verknüpft. Collaboration schafft den Zugang zu diesen verschiedenen Datenquellen, die meist in den Inhouse-Systemen der teilnehmenden Unternehmen liegen. Durch die Kombination von operativen Daten aller an der Supply Chain Beteiligten (z. B. Sendungsdaten, Verpackungen, Laufzeiten, Terminkalender, Materialstammdaten) und die Ergänzung um weitere generellere Daten wie Naturkatastrophen, Streiks, Stau oder Wetterprognosen entsteht ein neues Informationspotenzial und damit eine neue Dimension in der Aussagekraft von Daten. Eine weitere Kraft von Big Data erwächst aus dem Internet der Dinge, bei dem IT Einzug in Dinge hält und weitere wichtige Informationen liefert.

Analytics

Die Auswertung der durch Big Data generierten Datenmassen braucht wiederum Analytics, um Daten zu interpretieren und wichtige Aussagen oder Ableitungen treffen zu können. Im Bereich Analytics wird unterschieden in folgende Einzelbereiche:

- Descriptive Analytics: Was ist passiert? (z. B. vergangenheitsbezogene Darstellung der Lieferqualität)
- Diagnostic Analytics: Warum ist es passiert? (z. B. vergangenheitsbezogene Aufschlüsselung der Gründe für eine negative Lieferqualität – zu späte Lieferung, falsche Adresse, Beschädigung etc.)
- Predictive Analytics: Was wird passieren? (z. B. zukunftsbezogene Vorhersage: Die Sendung wird das vorberechnete ETA nicht erreichen, da der Lieferant nicht rechtzeitig geliefert hat, der Anschlusszug verpasst wurde etc.)

- Prescriptive Analytics: Wie kann man Dinge passieren lassen? (z. B. zukunftsbezogener Vorschlag von Maßnahmen zur Vermeidung von Verspätungen: Der Lieferant kann erst verspätet bereitstellen, wählen Sie daher statt des regulären Stückgutservices den KEP-Service, um den Liefertermin noch zu halten.)

Alle drei Komponenten liefern damit wesentliche Funktionen der Digitalisierung und sind wiederum eng miteinander verzahnt.

Weitere wichtige Begriffe:

Cloud-Lösungen: Wie unterstützen sie den Collaboration-Ansatz?

Die Cloud-Technologie ist eine wichtige Basis für eine erfolgreiche Collaboration. Sie liefert technologische Bestandteile, die zu den Anforderungen einer Collaboration zwischen den verschiedenen Beteiligten passen:

Cloud-Lösungen	Collaboration
zentrale Lösung mit dezentralem Zugriff	gemeinschaftliche, unternehmensübergreifende Nutzung von IT-Systemen
einfache Bereitstellung und einfacher Abruf von Informationen durch berechnigte Personen	standortunabhängiges Teilen von Informationen
Integration von Teilnehmern auf Knopfdruck – standortunabhängig	einfacher (globaler) Roll-out
Internetzugang als einzige Voraussetzung zur Nutzung	einfacher Zugang zum System
zentrale Pflege mit dezentraler Verfügbarkeit der Lösung	einfache Pflege und Weiterentwicklung
hohe Agilität durch Verfügbarkeit von Hardware und Software nach Bedarf	hohe Agilität notwendig, um auf geänderte Rahmenbedingungen schnell zu reagieren

Empfehlungen

Start-up-Mentalität im eigenen Unternehmen fördern

Fördern Sie innovative Ideen der eigenen Mitarbeiter. Aber Achtung: Ehrgeizige Businesspläne und sehr kurzfristige Amortisierungszeiten können jede Innovation im Keim ersticken. Schaffen Sie Raum, damit sich in

Ihrem Unternehmen eine Start-up-Mentalität entwickeln kann. Stellen Sie dafür Budgets und Räume bereit, in denen sich Kreativität entfalten kann.

Ein bisschen mehr Mut schadet nicht

Es ist oft einfacher, Risiken zu benennen und Vorbehalte zu haben, als Chancen zu sehen.

Seien Sie neugierig auf neue Lösungen und testen Sie diese.

Prototypen statt theoretischer Pflichtenhefte. Kleine Schritte – statt des großen Wurfs

Bei der schnellen Entwicklung im Rahmen der Digitalisierung sind Pflichtenhefte oft schon veraltet, wenn sie fertiggestellt sind. Nutzen Sie Rapid Prototyping, wenn Sie Software-Lösungen erstellen. So sehen Sie schneller, wie eine Lösung aussehen könnte. Papier ist hier oft viel zu geduldig. Starten Sie überschaubare Pilotprojekte, lernen Sie daraus und nutzen Sie das Gelernte, um die Lösung kontinuierlich – Schritt für Schritt – zu verbessern. So bleiben Sie immer am Ball und reduzieren das Risiko, am Markt vorbei zu entwickeln.

Machen Sie sich bewusst: Die perfekte Lösung gibt es nicht. Wer versucht, die perfekte IT-Lösung zu beschreiben, wird niemals damit fertig werden. Gleiches gilt für den Versuch, alle Anforderungen in eine Riesenslösung zu packen.

Try often, fail early!

Innovationen zu generieren bedeutet, konsequent daran zu arbeiten – nach dem Motto „10 % Inspiration, 90 % Transpiration“. Wenn Sie Erfahrungen mit Digitalisierung sammeln möchten, sollten Sie sich dem Thema nicht durch lange theoretische Konzepte nähern, die den Konzept-Status nie verlassen, weil immer weitere Anforderungen hinzukommen. Sie sollten auch auf Ihre eigene Erfahrung, die Kenntnis des Marktes und der Prozesse bauen. Selbstverständlich ist es

notwendig, dass Unternehmen ihre Ideen strukturiert zu Ende denken. Aber ebenso wichtig ist, sie pragmatisch (also z. B. für ein klar abgestecktes Szenario) umzusetzen, um zu sehen, ob sie funktionieren. Sie sollten sich dabei überlegen, wie Sie möglichst frühzeitig erkennen können, ob eine Idee funktioniert oder nicht. In der IT gibt es hierzu ein Beispiel: Früher wurde nach dem Wasserfallprinzip entwickelt – der Nachteil: Man erkannte erst nach einem großen Projekt, ob

die Lösung funktioniert. Das birgt große Risiken. Daher geht man in der modernen Softwareentwicklung zum Rapid Prototyping – auch Scrum genannt – über. Entwickelt wird hier in vielen kleinen Schritten. Nach jedem Schritt lässt sich erkennen, ob die Ziele erreicht wurden, sodass man gegebenenfalls frühzeitig steuernd eingreifen kann.

IT nicht besitzen, sondern nutzen!

„Die Lösung muss uns gehören!“ oder „Das müssen wir selbst entwickeln.“ – Solche Aussagen treffen bei der Digitalisierung nicht mehr zu. Um Zug zu fahren, muss man nicht den Zug kaufen. Um ein Haus zu bewohnen, muss man nicht dessen Eigentümer sein.

Bei der Überlegung, ob man IT selbst entwickelt oder einkauft, sollte man sich nicht von Besitzstandsdenken leiten lassen, sondern von einer rein sachlichen Betrachtung: Gibt es eine Lösung zu kaufen? Wie schnell wird sie weiterentwickelt? Wie einfach kann

man sie anpassen? Wie schnell ist die Time to Market? Welche Community außer meinem Unternehmen treibt die Entwicklung der Lösung voran? Solche und ähnliche Fragen können bei der Entscheidung helfen.

Potenzial der Digitalisierung für das eigene Unternehmen erkennen

Über allem steht die Definition des Ziels, das Unternehmen mit dem Schritt ins digitale Zeitalter erreichen wollen. Und hier bietet die Digitalisierung vielfältige, überzeugende Chancen: Geht es darum, bestehenden Kunden einen besseren Service oder Mehrwert

bieten zu können? Oder ist operative Exzellenz das Ziel? Sollen Prozesse schlanker und damit kostengünstiger werden? Oder liegt die Herausforderung darin, globales Wachstum zu managen?

Im nächsten Schritt geht es darum, die Lösungen zu definieren, die notwendig sind, um diese Ziele zu erreichen.

In diesem Zusammenhang empfehlen wir auch das Positionspapier des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesvereinigung Logistik (BVL): „Logistik als Wissenschaft – zentrale Forschungsfragen in Zeiten der vierten industriellen Revolution“.

Quellen

- 1 Delfmann, W., ten Hompel, M., Kersten, W., Schmidt, T., Stölzle, W.: Logistik als Wissenschaft – zentrale Forschungsfragen in Zeiten der vierten industriellen Revolution. Positionspapier des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesvereinigung Logistik (BVL), BVL Bremen 2017, www.bvl.de.
- 2 Siehe z. B. Ratgeber unter www.gs1.de.
- 3 iBin® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Fima Würth Industrie Service.
- 4 Tüllmann, C., Prasse, C., Sagner, D., Piastowski, H.: Prozesse durch Digitalisierung nachhaltig optimieren. Whitepaper, Future Challenges in Logistics and Supply Chain Management, Fraunhofer IML 2016.
- 5 Quelle: Otto, B., Fraunhofer-Gesellschaft (Hrsg.): Digitale Souveränität. Beitrag des Industrial Data Space, Fraunhofer-Gesellschaft e. V., München 2016.
- 6 Moody, D., Walsh, P.: Measuring The Value Of Information: An Asset Valuation Approach. In: Proceedings of the 7th European Conference on Information Systems, ECIS 1999.
- 7 O’Leary, D. E.: Embedding AI and Crowdsourcing in the Big Data Lake. In: IEEE Intelligent Systems 29 (2014), Nr. 5, S. 70–73.
- 8 Atkinson, K., McGaughey, R.: Accounting for Data: A Shortcoming in Accounting for Intangible Assets. In: Academy of Accounting and Financial Studies Journal 2 (10), S. 85–95.
- 9 Otto, B.: Quality and Value of the Data Resource in Large Enterprises. In: Information Systems Management 32 (2015), Nr. 3, S. 234–251.
- 10 Zechmann, A., Möller, K.: Finanzielle Bewertung von Daten als Vermögenswerte: Methode und Anwendung eines nutzenorientierten Ansatzes. In: Controlling: Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung 28 (2016), Nr. 10, S. 558–566.
- 11 Otto, B., Baier, S.: Business Models in the Data Economy: A Case Study from the Business Partner Data Domain. In: Proceedings of the 11th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI 2013), S. 475–489.
- 12 Kagermann, H., Lukas, W.-D., Wahlster, W.: Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution. In: VDI-Nachrichten. April 2011.
- 13 Vgl.: Delfmann, W., ten Hompel, M., Kersten, W., Schmidt, T., Stölzle, W.: Logistik als Wissenschaft – zentrale Forschungsfragen in Zeiten der vierten industriellen Revolution. Positionspapier des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesvereinigung Logistik (BVL), BVL Bremen 2017.
- 14 Bullinger, H.-J. (Hrsg. und Co-Autor), ten Hompel, M. (Hrsg. und Co-Autor): Internet der Dinge. Springer, Berlin 2007.
- 15 Diegner, B., ZVEI e. V.: Plattform Industrie 4.0, Gesamtüberblick, S. 10, abgerufen am 22.12.2016 unter: vdma.org/documents/106133/4697460/Plattform%20Industrie%204.0.

Weiterführende Literatur

Vogel-Heuser, B., Bauernhansl, T., ten Hompel, M. (Hrsg.):
Handbuch Industrie 4.0 – Produktion, Automatisierung und Logistik.
Dreibändige Monographie, Bd. 3 Logistik, Springer Vieweg, 2017.

Der Vorstand der BVL

VORSITZENDER

Prof. Dr.-Ing. Raimund Klinkner

Geschäftsführender Gesellschafter,
IMX INSTITUTE FOR
MANUFACTURING EXCELLENCE GmbH,
Martinsried

RECHNUNGSFÜHRER

Christian Berner

LR Health & Beauty Systems GmbH,
Executive Chairman,
Ahlen

STELLV. VORSITZENDER

Prof. Dr. Robert Blackburn

Vorstandsvorsitzender,
Hoffmann GmbH Qualitätswerkzeuge,
München

WEITERE MITGLIEDER DES VORSTANDS

Frank Dreeke

Vorsitzender des Vorstands,
BLG Logistics Group AG & Co. KG,
Bremen

Peter Gerber

Vorsitzender des Vorstands,
Lufthansa Cargo AG,
Frankfurt

Jürgen Gerdes

Konzernvorstand Post – eCommerce – Parcel,
Deutsche Post DHL,
Bonn

Karl Gernandt

Executive Chairman,
Kühne Holding AG,
Schindellegi, Schweiz

Frauke Heistermann

Chief Digitalization Officer,
Siemens Postal, Parcel & Airport
Logistics GmbH,
Konstanz,
Mitglied der Geschäftsleitung,
AXIT GmbH,
Frankenthal

Prof. Dr. Michael ten Hompel

Lehrstuhl für Förder- und Lagerwesen – FLW,
Technische Universität Dortmund,
Geschäftsführender Institutsleiter,
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und
Logistik IML,
Dortmund

Joachim Limberg

Vorsitzender des Bereichsvorstands,
Business Area Material Services,
thyssenkrupp AG,
Vorsitzender des Vorstands,
thyssenkrupp Materials Services GmbH,
Essen

Dr.-Ing. Torsten Mallée

Director International
Business Development,
AEB GmbH,
Stuttgart

Dr. Karl A. May

Logistik
Leiter Programm Flexibilitätsmanagement,
Neuausrichtung Planungs- und
Orderingprozess,
BMW Group,
München

Prof. Dr. Karl Nowak

Vorsitzender der Geschäftsleitung,
Zentralbereich Einkauf und Logistik,
Robert Bosch GmbH,
Stuttgart

Josip T. Tomasevic

Vice President & CPO,
Global Purchasing and
Materials Management,
AGCO Corporation,
Duluth, USA

Frank Wiemer

Mitglied des Vorstands,
REWE-Zentral AG und REWE-Zentralfinanz eG,
Köln

Prof. Dr.-Ing. Thomas Wimmer

Vorsitzender der Geschäftsführung,
Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V.,
Bremen

Prof. Dr.-Ing. Katja Windt

Präsidentin,
Professor of Global Production Logistics,
Jacobs University Bremen gGmbH

Dr.-Ing. Stefan Wolff

Vorsitzender des Vorstands,
4flow AG,
Berlin



Der Vorstand der BVL am 17. November 2016 in Frankfurt:

Prof. Thomas Wimmer, Josip T. Tomasevic, Prof. Werner Delfmann (Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats), Peter Gerber, Prof. Karl Nowak (Vorsitzender des Beirats), Prof. Katja Windt, Dr.-Ing. Torsten Mallée, Dr. Karl A. May, Christian Berner, Prof. Robert Blackburn, Frank Wiemer, Dr.-Ing. Stefan Wolff, Joachim Limberg und Prof. Raimund Klinkner (Vorsitzender des Vorstands).

Weitere Vorstandsmitglieder (hier nicht auf dem Bild) sind:

Frank Dreeke, Jürgen Gerdes, Karl Gernandt, Frauke Heistermann und Prof. Michael ten Hompel

Bundesvereinigung Logistik (BVL) e. V.

Schlachte 31, 28195 Bremen

Tel.: 0421 / 173 84 0

Fax: 0421 / 16 78 00

bvl@bvl.de

www.bvl.de