

Von Big Data bis IDS – Informationslogistik im Internet der Dinge

Jens Leveling und Christian Prasse, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik (IML)

Wenn man heute von Logistik spricht, muss man neben der klassischen Bewegung von Gütern und Menschen vor allem den Austausch von Daten betrachten. Dieser Artikel zeigt die neuen Konzepte und Methoden im Rahmen der Informationslogistik. Schwerpunkte sind der Umgang mit großen Datenmengen und die horizontale Kooperation über Unternehmensgrenzen hinaus.

Die Welt hat sich geändert und ändert sich noch – immer schneller. Die klassische Rollenteilung zwischen Produzent, Händler und Logistiker verschmilzt zunehmend. Unter anderem führen steigende Variantenvielfalt und e-Commerce zu einer nie dagewesenen Komplexität in Produktions- und Logistik-Systemen. Hochdynamische Märkte und sich ebenso schnell ändernde Kundenanforderungen verstärken diesen Effekt. Die Zukunft der Produktion und des Handels ist geprägt von agilen Wertschöpfungs-Netzwerken mit einer steigenden Anzahl von Teilnehmern beziehungsweise einer hohen Dynamik bei der Änderung der Player. Um die genannte Komplexität und die Dynamik handhabbar zu machen, sind moderne Hilfsmittel im Sinne einer Informationslogistik und die Dezentralisierung

von Steuerungsprozessen notwendig. Dieser Artikel gibt – wenn auch nicht vollumfänglich – einen Überblick über einige neue Entwicklungen.

Industrie 4.0 und das Internet der Dinge in der Logistik

Es gibt zahlreiche Definitionen von Industrie 4.0 – der vierten industriellen Revolution. Genauso zahlreich sind auch die Interpretationen der Ziele und des Nutzens. Die Autonomie beziehungsweise Selbststeuerung ist das wesentliche Grundprinzip der vierten industriellen Revolution und die wesentliche Grundlage für das Management wachsender Komplexität und Dynamik. Auslöser und Lösungsprinzip

der vierten industriellen Revolution ist der Ansatz des Internets der Dinge und Dienste. Das Internet und Kleinstrechner, die aufgrund ihres geringen Preises in Dinge des täglichen Lebens eingebaut werden können, kommunizieren miteinander. Technologische Basis für diese „denkenden“ Dinge und Maschinen sind Cyber-physische Systeme, mit deren Hilfe logistische Objekte wie Pakete, Behälter, Paletten und Container ihren Weg alleine durch inner- und außerbetriebliche Netze finden, ähnlich wie die Datenpakete im Internet. Durch die ganzheitliche Verschmelzung der physischen und der virtuellen Welt entsteht damit ein Internet der Dinge und Dienste.

Dies wird zu einem nachhaltigen und disruptiven Wandel der intralogistischen



Abbildung 1: Alles wird autonom – Beispiele für lokale Entscheidungen und autonomes Handeln in der Anwendungsdomäne „Logistik“

Materialfluss-Systeme und logistischen Netzwerke führen. Vollziehen wird sich dieser Wandel als Evolution vom reinen Monitoring der Gutbewegungen und der zentralen Steuerung und Optimierung hin zu einem selbst-organisierenden Materialfluss durch autonomes Verhalten der logistischen Objekte entlang der Supply Chain. Einige Beispiele für diese logistischen Objekte und Gewerke, die sich aufgrund von lokalen Entscheidungen selbst organisieren, sind in *Abbildung 1* dargestellt. Regale, Behälter, Container und Fahrzeuge kommunizieren über kabellose Schnittstellen und Software-Agenten miteinander und mit externen Systemen, treffen lokale Entscheidungen und handeln dadurch autonom ohne zentrale Instanz.

Daten sind in Cloud-Speichern verfügbar und ermöglichen einen Zugriff von verschiedenen Teilnehmern. Unersetzliches Element in effizienten Logistiksystemen ist jedoch weiterhin der Mensch, er trifft strategische Entscheidungen, plant und steuert Prozesse. Dazu muss er in anderer Weise in die neuartigen, sozio-technischen Systeme eingebunden sein.

Neben dem grundsätzlichen Steuerungsansatz sind nachfolgend Tools und Services im Rahmen der Informationslogistik vorgestellt. Wichtig in diesem Zusammenhang: Logistik und IT muss zusammengedacht werden.

Big Data

In der Logistik eröffnen sich mit der Verwertung großer Datenmengen neue Möglichkeiten. In den Unternehmen, in Liefernetzwerken und im Internet existieren viele verschiedene Datenquellen, die zur Entscheidungshilfe sowie zur Erstellung von Prognosen herangezogen werden können und auf diese Weise einen Mehrwert für die Unternehmen generieren. Hierbei spielen Big-Data-Technologien und Daten-Auswertungen eine entscheidende Rolle (*siehe Abbildung 2*).

Diese Technologien sind vor allem für die Auswertung und Nutzung von Sensor- und AutoID-Daten (Daten von RFID- und Barcode-Lesegeräten) interessant. Vor allem letztere werden immer häufiger Standort- und Unternehmens-übergreifend erfasst und zentral zusammengeführt. Für diese Daten stellt sich im Zuge der Integration die Frage, inwieweit sie vorab verdichtet oder als Rohdaten in einen zentralen Datenspeicher – eine No-SQL-Datenbank oder ein verteiltes Dateisystem – überführt und dort für Analysen und Auswertungen vorgehalten werden. Verdichtung kann zum Beispiel die Berechnung von Durchschnittswerten über einen bestimmten Zeitraum oder die Erzeugung von Events bedeuten, die Zusammenfassungen bestimmter Vorgänge enthalten.

Eine Lösung für entsprechende Fragestellungen ist stark vom jeweiligen Anwendungsfall abhängig. Für eine Governance von Logistik-Infrastrukturen, also der Verwaltung und des Monitorings von IT-Systemen, Fahrzeugen und Materialfluss-Anlagen, reichen verdichtete Sensordaten aus. Für eine detaillierte Analyse von Fehlern oder Unterbrechungen der Auftragsbearbeitung ist jedoch eine Betrachtung von Rohdaten interessant.

Ein Big-Data-Problem ist die Betrachtung von vielen unterschiedlichen Sensoren und AutoID-Readern mit vielen Konfigurationsmöglichkeiten sowie deren Geschwindigkeit beim Erzeugen von Events – in der Regel von mehreren Hertz. Diese Daten sind zusammen mit Auftrags-, Produkt- und Transaktionsdaten aus den Warehouse-Management- (WM) und ERP-Systemen sowie mit weiteren Statistikdaten über zurückliegende Vorgänge zu verarbeiten und auszuwerten.

Für Anwendungsfälle, die nicht nur Wartung und Instandhaltung, sondern auch die Planungen von Anpassungen und Erweiterungen der Anlagen bis hin zur Entwicklung von neuen Logistik-Dienstleistungen betrachten, ist die Nutzung aller dieser Daten von großem Interesse. Der Mehrwert ist im Besonderen die Verbesserung der Sichtbarkeit über den Material- und Informationsfluss. Engpässe in Vorgängen und Materialbewegungen können



Abbildung 2: Big-Data-Technologien ermöglichen eine Komplexitätsreduzierung für den Anwender

einfacher aufgedeckt und Transporte neu und besser geplant werden.

Cloud

Die Wertschöpfung verlagert sich zunehmend von Kernaufgaben hin zu höherwertigen, IT-gestützten Dienstleistungen, sogenannten „Smart Services“. Wettbewerbsfähigkeit zeichnet sich durch eine schnelle Konzeption und Umsetzung sowie durch flexible Gestaltung dieser Dienstleistungen aus. Die Technologie des Cloud Computing erlaubt die Bereitstellung und Nutzung verschiedener Dienste nach Bedarf.

Für die meisten Anwender ist ein unkomplizierter und schneller Bezug aller zur Ausführung von individuellen Dienstleistungen benötigten Software-Kompo-

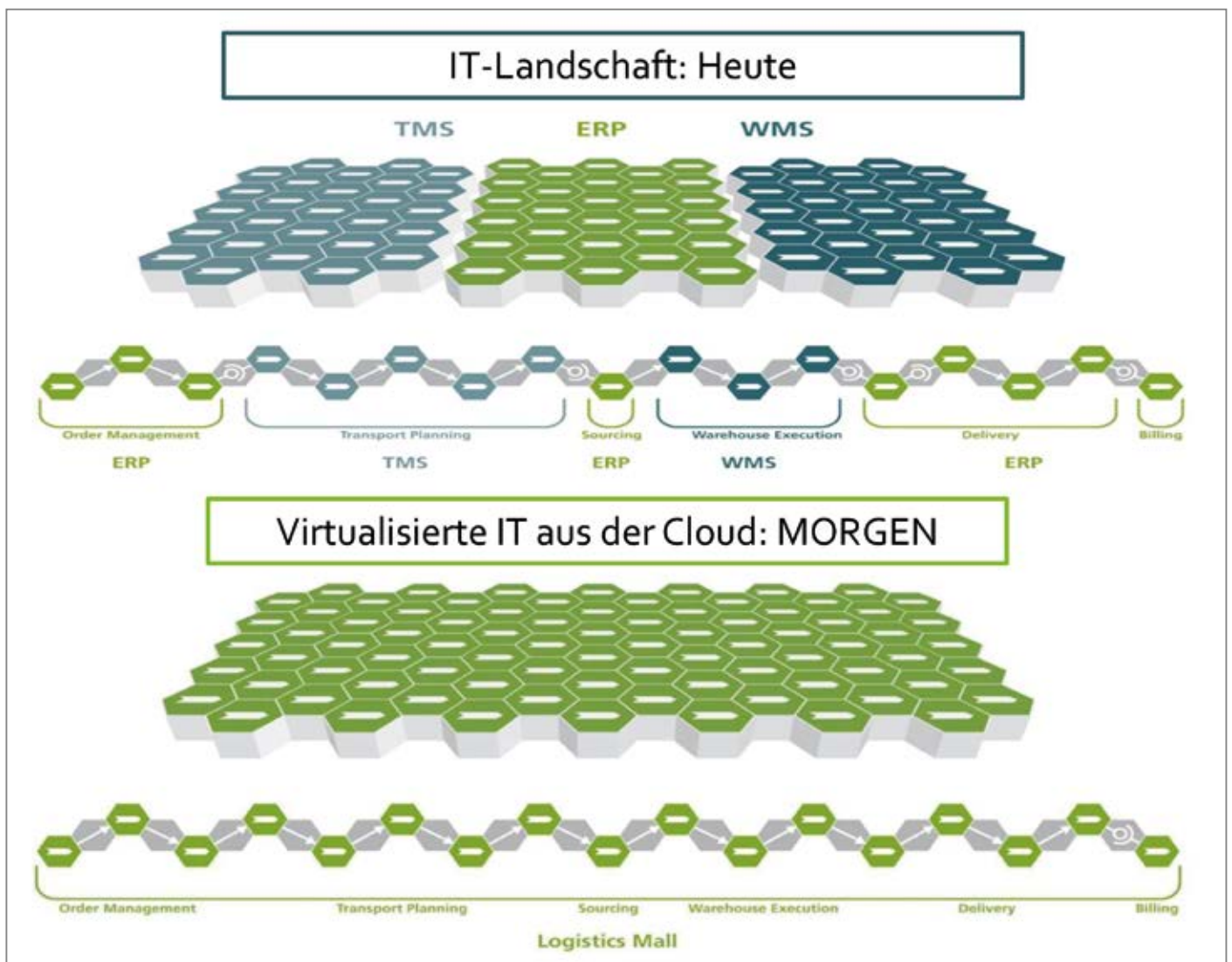


Abbildung 3: Cloud Computing – Daten austauschen und verfügbar machen

nenten (Anwendung, Datenbanken, mobile Schnittstellen, Datenkonverter etc.) aus der Cloud besonders interessant. Dies ermöglicht die in der Industrie häufig auftretenden, saisonbedingten Geschäftsprozessänderungen und erlaubt eine verbrauchsabhängige Abrechnung, die insbesondere bei den häufig vertretenen KMU (kleine und mittlere Unternehmen) Investitionsspitzen und -risiken minimiert.

Heutzutage ist zum Beispiel in einem typischen Logistikprozess eine Vielzahl unterschiedlicher IT-Systeme involviert, sodass eine heterogene Systemlandschaft zugrunde liegt. Bei den IT-Systemen selbst handelt es sich heute überwiegend um Standard-Software (WMS, ERP, PPS etc.), die den Anforderungen der Logistikanwender nach kurzen Vertragslaufzeiten, verbrauchsabhängiger Bezahlung und schneller Bereitstellung individueller IT-Funktionen nur unzureichend gerecht wird.

Die bereitgestellten Funktionen der Standardsoftware werden oftmals nicht im vollen Umfang benötigt, müssen

aber eingekauft werden. Individuell zugeschnittene Software bedingt dagegen in der Regel hohe Anpassungsaufwände auf Seiten des Anbieters und ist deshalb kostenintensiv. Die Flexibilität des Produkts im Hinblick auf spätere Anpassungen wird dabei nicht erhöht. Durch die Nutzung von Cloud-Umgebungen besteht die Möglichkeit, unterschiedliche IT-Dienste nach Bedarf zu nutzen und durch auf neue Anforderungen angepasste Systeme flexibel und dynamisch aus der Cloud abzulösen.

Voraussetzung für die Integrationsfähigkeit der im Rahmen der Prozessmodellierung zusammengestellten IT-Services ist ein gemeinsamer Standard, der die zwischen den IT-Services auszutauschenden Informationen syntaktisch und semantisch definiert. Nur so wird ein konsistenter Informationsaustausch zwischen IT-Services unterschiedlicher Anbieter möglich. Eine Implementierung von Konvertern oder Mapping-Werkzeugen ist nicht mehr notwendig und die

Austauschbarkeit von IT-Services damit gewährleistet (siehe Abbildung 3).

Industrial Data Space

Unternehmen können insbesondere durch den Austausch, die Verknüpfung und die Anreicherung von Daten über Wertschöpfungsketten und Branchengrenzen hinweg profitieren. In den letzten Jahren sind verschiedene Lösungsansätze für diese „Datenökonomie“ entstanden. Aber ein umfassendes Konzept, das sowohl technische als auch Sicherheits- und Datendienst-Aspekte oder auch Fragen der Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren adressiert, liegt bis heute nicht vor. Genau hier setzt der Industrial Data Space an. Er beschreibt einen virtuellen Datenraum und bürgt für die digitale Souveränität von Daten und Diensten. Zudem sichert er die digitale Identität aller Beteiligten. Alle Unternehmen, die sich an die gemeinsamen Spiel-

Cloud oder On-Premise? Mit Expertise ans Ziel.



DOAG Konferenz + Ausstellung
Treffen Sie uns auf dem Stand 242

Wann ist es Zeit für Cloud? Was bedeutet das für Ihre IT? Profitieren auch Sie vom umfassenden Know-how unserer Experten bei dieser Entscheidung. Erreichen Sie Ihre Ziele mit dbi services.

Phone +41 32 422 96 00 · Basel · Nyon · Zürich · dbi-services.com



Infrastructure at your Service.



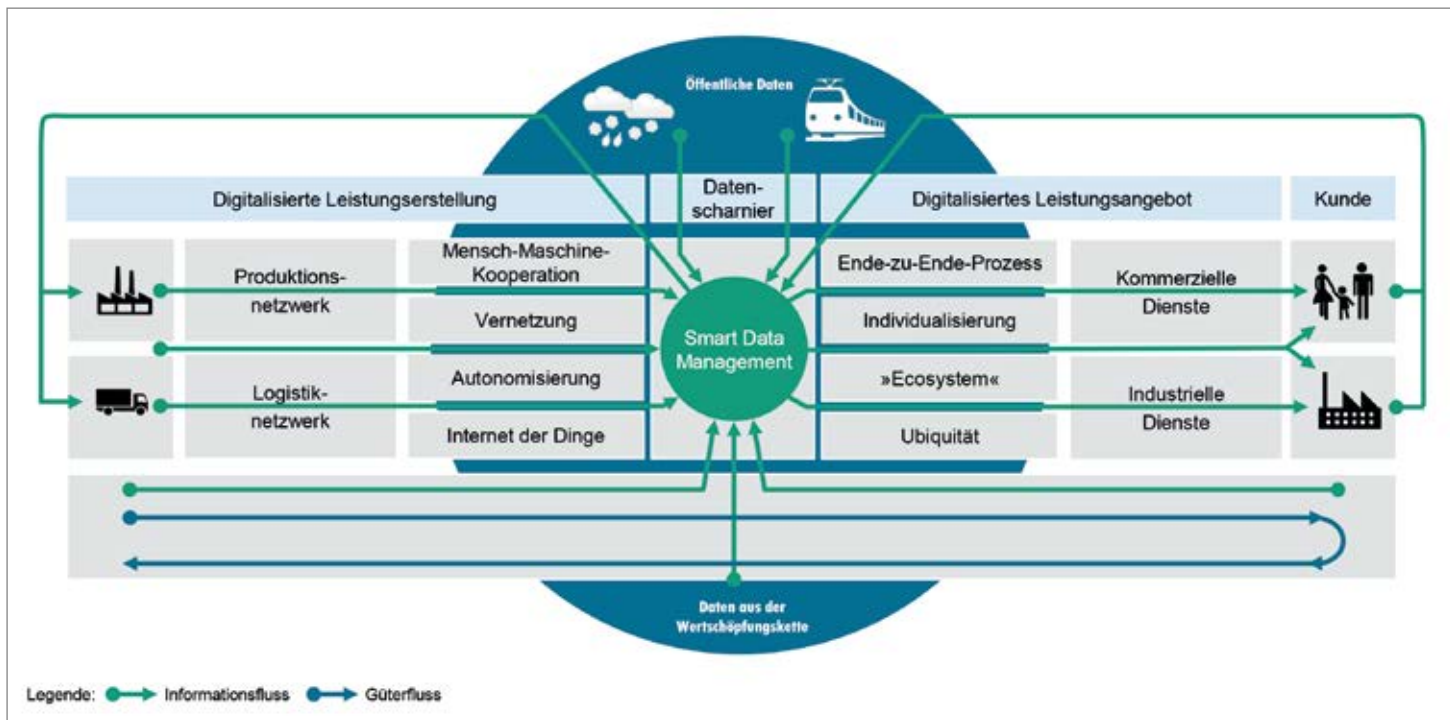


Abbildung 4: Industrial Data Space: Bindeglied zwischen digitaler Produktion/Logistik und Smart Services

regeln halten, können Daten sicher und vertrauensvoll anreichern, austauschen und verknüpfen.

Der Industrial Data Space stellt Datendienste bereit, die beispielsweise die Anonymisierung von Daten und Integrationsdiensten umfassen oder die Einstellung von Verfallsdaten für die Datennutzung realisieren. Auf diese Weise unterstützt er die Unternehmen bei ihrer digitalen Transformation und der Einführung und Weiterentwicklung durch die Industrie 4.0 (siehe Abbildung 4).

Der Industrial Data Space stellt einen ergänzenden Architekturentwurf dar. Bisherige Konzepte und Teillösungen werden durch die Initiative aufgegriffen und zu einem Ökosystem für den standardisierten und sicheren Datenaustausch zwischen Unternehmen zusammengeführt. Die bisherige Flexibilität im Internet bleibt dabei erhalten. Dies wird durch Mechanismen gefördert, die die Integrität und Verfügbarkeit der Dienste und Daten schützen. Der Daten-Eigentümer behält somit die komplette Souveränität über seine Daten und entscheidet eigenständig über deren Verbreitung und den Zugriff durch Partner. Bei Bedarf verbleiben die Daten beim Dateneigner und werden nur unter strengen Schutzmaßnahmen ausgetauscht.

Ziel des Industrial Data Space ist entsprechend die Integration bestehender Prozesse und Systeme. Die Innovation besteht im Nutzen für Anbieter und Verwender, indem bestehende IT-Infrastrukturen weiter genutzt und gleichzeitig sicher und souverän für Kollaboration mit Unternehmenspartnern im Rahmen von Wertschöpfungsprozessen einen Datenaustausch mit diesen standardisiert erlauben.

Der Nutzen lässt sich durch folgende Schlüsselmerkmale benennen: sichere Daten-Wertschöpfungskette, standardisierter Datenaustausch zwischen Unternehmen, Referenz-Architekturmodell und ein offener Entwicklungsprozess.

Fazit

Die Beherrschung der Komplexität und die Schaffung von Transparenz entlang der Supply Chain sind wesentliche Herausforderungen, die die gesamte Wirtschaft betreffen. Es wird entscheidend sein, die notwendigen Soft- und Hardware-Entwicklungen als vertikale und horizontale Lösungen voranzutreiben. Alle genannten Entwicklungen befähigen Unternehmen, die Herausforderungen zukünftiger Produktions- und Logistiksysteme – nämlich hochdynamischer

agiler Wertschöpfungs-Netzwerke – zu bestehen. Über die breite Anwendung in der Logistik und Produktion müssen sich neue Technologien und Methoden bewähren und etablieren. Das Fraunhofer IML unterstützt seine Partner dabei.



Jens Leveling
jens.leveling@iml.fraunhofer.de



Christian Prasse
christian.prasse@iml.fraunhofer.de