

Echtzeitdaten für die Logistik

Digitale Netze und Logistik
Plattform „Digitale Netze und Mobilität“





Inhalt

01	Digitale Logistik für die Industrie 4.0	4
02	Herausforderungen für internationale Logistikknoten	5
03	Der Intelligente Logistikraum	8
04	Kooperativ interagierende logistische Verkehrsteilnehmer im Intelligenen Logistikraum	10
05	Echtzeitkommunikation für die Mensch-Maschine-Interaktion	11
06	Bewertung von Sensorinfrastrukturen an internationalen Logistikknoten	12
07	Big Data und Cyberdatensouveränität in der Logistik	14
08	Zusammenfassung	16

Digitale Logistik für die Industrie 4.0

In den kommenden Jahren wird die Logistik den Druck zur Wandlung und Weiterentwicklung aus verschiedenen Richtungen verspüren. Bestehende Geschäftsmodelle werden sich durch die Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft grundlegend wandeln oder neu entstehen. Antrieb ist die rasante Entwicklung von intelligenten Informations- und Kommunikations-Technologien (IuK). Diese schaffen nicht nur neue technische Lösungen, sie verändern vielmehr komplette Geschäftsmodelle und schaffen innovative Prozesse und Dienstleistungen. In Fachkreisen wird von der vierten industriellen Revolution, der „Industrie 4.0“ gesprochen, die alle Objekte und Systeme miteinander vernetzt und deren dezentrale Kommunikation ermöglicht.¹ Für den Industriestandort Deutschland entstehen durch den Umbruch in neuartige Wertschöpfungsnetzwerke enorme Wettbewerbspotentiale. Als Querschnittsfunktion und Motor der Wirtschaft ist die Logistik, mit einem Umsatz von 230 Mrd. €, drittgrößter Wirtschaftsbereich Deutschlands².

Als „digitale Logistik“ wird grundlegend das Realtime-Management von digitalen Modellen und Technologien für das optimale Gestalten und Betreiben von Logistikprozessen bezeichnet. Die große Aufgabe der digitalen Logistik wird in den kommenden Jahren darin bestehen, Anwendungen und Dienstleistungen zur Gestaltung ganzheitlicher Wertschöpfungsnetzwerke im Kontext des „Industrie 4.0 Gedankens“ zu entwickeln und einzusetzen. In diesem Zusammenhang gilt es, Technologien aus den Feldern „Eingebettete und robuste Systeme“, „Intelligente Fabrik“, „Cloud Computing“ und „IT-Sicherheit“³ effizient zu kombinieren, um neue Funktionen in Intelligenten Logistikräumen für dynamische Waren- und Informationsflüsse simultan in transparente und sichere Wertschöpfungsnetzwerke zu überführen. „Wenn die Logistik diesen Weg der Wandlung selbstbewusst und aktiv mitgeht, hat sie die Chance, wichtige globale Herausforderungen erfolgreich zu bewältigen und ihre essentielle Rolle als Querschnittsfunktion und Motor der Wirtschaft weiter zu entwickeln“⁴.

1 BITKOM: Plattform Industrie 4.0., <http://www.plattform-i40.de> [Zugriff: 11.09.2014]

2 Bundesvereinigung Logistik: Der Wirtschaftsbereich Logistik ist ein Wachstumsmotor. Pressemitteilung, 10.04.2014, Bremen

3 Studie Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland, Fraunhofer IAO u. BITCOM, Berlin u. Stuttgart, 2014

4 Schenk, M., Behrendt, F.: Wege zur digitalen Logistik. In: 19. Magdeburger Logistiktag »Sichere und nachhaltige Logistik«, Magdeburg, 2014, S. 21-26

02

Herausforderungen für internationale Logistikknoten

Die Einführung computergestützter Logistikleitstände für internationale Hubs im Passagier- und Frachtverkehr stellt eine Zäsur dar, die eindeutig in Richtung Echtzeitsystem weist. Die Prozesse auf einem Logistikhub operieren mit stark vernetzten, auch autonomen IT-Komponenten nach vorgedachten Logiken über eine inhaltliche und zeitliche Verdichtung von Informationen. Das logistische System wird verletzlicher, denn die sachliche und zeitliche, enge Kopplung einer Vielzahl von Operationen produziert neuartige Interdependenzen und Dynamiken, die neben den erwünschten positiven Effekten zugleich eine Reihe kaum kalkulierbarer und schwer beherrschbarer Nebenwirkungen erzeugen, welche die Funktionsfähigkeit und Sicherheit des Systems ernsthaft in Frage stellen können. Störfälle gewinnen auf diese Weise eine neue, systemische Qualität.

Die Neuerungen im technischen Logistik- und Sicherheitskonzept korrelieren mit den Veränderungen in den Geschäftsprozessen. Mit dem Zollsicherheitsprogramm der EU werden wirksame Sicherheitskontrollen zum Schutz des Binnenmarktes sowie der internationalen Versorgungskette eingeführt. Die gesicherte Warenkette wird zukünftig eine permanente Überwachung von Gütern beinhalten, die den Vorschriften für den Medikamenten- (FDA), Lebensmittel- (HACCP) oder Gefahrguttransport (ADR u. a.) unterliegen.

RFID- und Telematiktechnologien fördern die Existenz informationstechnisch stark vernetzter und synchronisierter Systeme. Diese Strategien zielen in erster Linie darauf ab, menschliches Entscheiden „vor Ort“ immer stärker durch programmgesteuerte Routinen zu ersetzen:

- Transponder + Sensorik an der Ware → Internet der Dinge,
- intelligente logistische Betriebsmittel → kooperativ interagierende Betriebsmittel und Mitarbeiter.

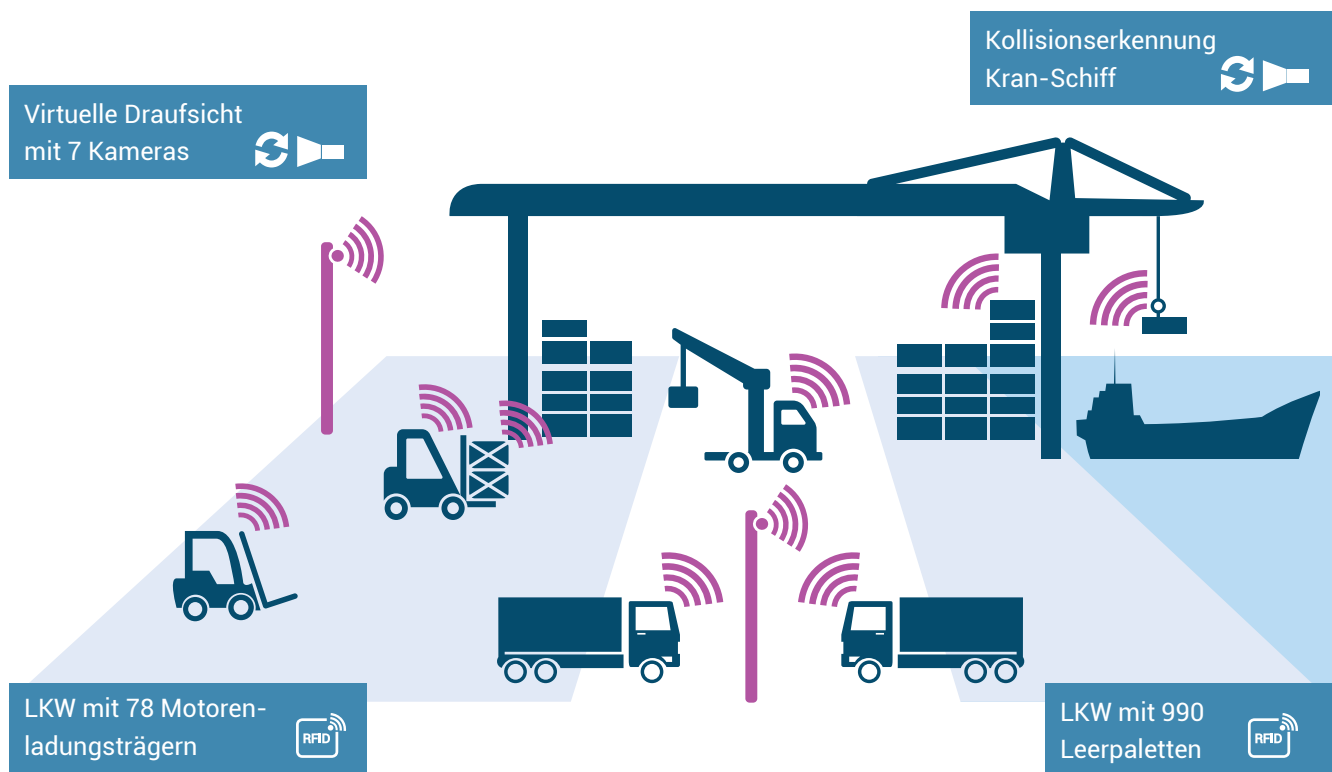
Es ist notwendig, im Sinne des Störungsmanagements in Abhängigkeit der Verfügbarkeit von Echtzeitdaten Kritikalitätsstufen für Risiken zu definieren: Dazu gehören technische Risiken (Identifikations-/Kommunikationsprozesse), prozessbezogene/logistische Risiken (Zeitverzug, Fehlmengen, Fehlsteuerung), logistische Störungen (Flugzeugverspätung, Verkehr, Personalausfall) sowie sicherheitsrelevante Störungen.

Embedded Systeme, die in die Logistikkomponenten (Waren, Betriebsmittel) eingebettet sind, werden in Zukunft das operative Personal von Routinetätigkeiten wie der Identifikation, Warenkontrolle und Dokumentation stark entlasten. Dabei übernimmt eine ausgefeilte Mikroelektronik die Kommunikation mit den Leitständen in der Logistikkette und überwacht diese. Gegenwärtig wachsen die Bestrebungen, an Logistikhubs automatische Identifikations- und Ortungs- und Zustandserfassungssysteme zum permanenten Monitoring von Betriebsmitteln, Waren und Personen einzuführen. Voraussetzung ist dabei, dass Objekte und Personen über funk- und bildbasierte Technologien identifizierbar und analysierbar sind sowie untereinander kommunizieren, und die Prozesse maßgeschneidert und individualisiert durchgeführt werden können.

Mit der weitgehenden Virtualisierung der Arbeitsprozesse und Informatisierung der Kommunikation auf internationalen Logistikknoten geht eine fast vollständige räumliche Distanzierung vom Ort des Geschehens in diesen logistischen Räumen einher. Informationen und Warnungen gelangen trotz des hohen Anteils manueller logistischer Tätigkeiten, beispielsweise auf dem Vorfeld eines Frachtknotens, erst ab einer bestimmten vordefinierten Kritika-

litätsstufe auf die Ebene menschlicher Entscheidungen, weil die Softwaresysteme versuchen, die Situation automatisiert zu erkennen, zu bewerten und ggfs. das Problem selbststeuernd zu lösen. Die Beteiligung autonomer Technik an Entscheidungsprozessen führt also im Nebeneffekt zu einer Intensivierung der Probleme und Risiken.

Abbildung 1: Echtzeit-Identifikation, Ortung und Kommunikation auf einem Logistikhub (Abbildung: Fraunhofer IFF)



Entwicklungsbranche Luftfracht – Standort Deutschland

Luftfrachttransporten kommt auf Grund von Außenhandelsverflechtungen mit verbundenen integrierten Logistikketten eine immer zentralere Bedeutung zu. Zwischen 2003 und 2013 hat sich das an den deutschen Flughäfen umgeschlagene Luftfrachtvolumen von 2,1 Mio. auf 4,1 Mio. Tonnen beinahe verdoppelt. Die wertschöpfungsintensiven und wertvollen Luftfrachtprodukte machen mengenmäßig 2% sowie wertmäßig 22% der Im- und Exporte im Extrahandel Deutschlands aus. Hohe Transportgeschwindigkeiten und kurze Transportzeiten spielen für diese Produkte eine zentrale Rolle.⁵ Für diese Prozesse sind Track&Trace-Services von hohem Interesse.

Mit Lösungen wie eFreight für den elektronischen Datenaustausch werden unabhängig wirkende Akteure in den weltweiten Luftfrachtnetzwerken bereits besser vorausschauend über die Frachtprozesse zwischen den Flughäfen informiert, die Abläufe für den Frachtumschlag am Boden bedürfen aber dringend neuer Telematiklösungen für die Information und Kommunikation der Beteiligten. Europäische Flughäfen kommen an Kapazitätsgrenzen, die gleichzeitig den Passagierverkehr als auch die Cargo-Prozesse betreffen. 70% der Verspätungen gehen auf die Bodenabfertigungsdienste eines Flughafens zurück. Sämtliche Phasen eines Fluges von Flughafen zu Flughafen, einschließlich der Bodenabfertigungsdienste, sind zu optimieren und zu integrieren, um die Qualität des Luftverkehrs im Hinblick auf Verspätungen, Kosten, Umweltauswirkungen und Sicherheit zu verbessern.⁶

Entwicklungsbranche Seefracht – der Hamburger Hafen

Obwohl der Hamburger Hafen ein Universalhafen mit vielen Umschlagleistungen für festes und flüssiges Massengut, konventionelles Stückgut und Container ist, wird das höchste Entwicklungspotential beim Containerumschlag gesehen, dass derzeit einen Anteil von 70% hat. Bis 2025 soll sich die Containermenge auf 25 Mio. Standardcontainer (TEU) mehr als verdoppeln, wobei 14,8 Mio. TEU davon in das Hinterland mittels Schiff (0,3 Mio. TEU), LKW (8 Mio. TEU) und Bahn (5,7 Mio. TEU) transportiert werden.⁷

Zur Anbindung des Hinterlandes werden pro Tag 40.000 LKW-Fahrten durch das Hafengebiet durchgeführt sowie 200 Züge abgefertigt.⁸ Staus und dadurch bedingte Veränderungen in der Abfertigung der Transporteure führen zu langen Wartezeiten, die das Image und die Produktivität eines Hafenstandortes generell negativ beeinflussen.

⁵ Bedeutung von Luftfracht für die deutsche Wirtschaft. Zur Warenstruktur der Ein- und Ausladungen. BDL 2014

⁶ Vorschlag für eine VERORDNUNG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über Bodenabfertigungsdienste auf Flughäfen der Union und zur Aufhebung der Richtlinie 96/67/EG

⁷ <http://www.hafen-hamburg-2025.de/de/wachstum/Seiten/Umschlagstatistik.aspx>, 26.7.2015

⁸ Hamburg hält Kurs. Der Hafenentwicklungsplan bis 2025. Freie und Hansestadt Hamburg – Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation. Hamburg Port Authority, Hamburg 2012.

Der Intelligente Logistikraum

Ein besonderer Stellenwert bei der Digitalisierung der Logistik kommt der Betrachtung von „Intelligenten Logistikräumen“ zu. Mithilfe von innovativen Identifikation-, Ortungs- und Kommunikationstechnologien können geeignete Werkzeuge geschaffen werden, um eine durchgängige Ortung und Kommunikation zwischen den logistischen Objekten und den beteiligten Infrastrukturen zu ermöglichen.⁹ Diese Betrachtungsform verändert nicht nur den logistischen Wirkungsbereich mobiler Objekte, sondern eröffnet ebenso den Einsatz von neuartigen Assistenzfunktionen zur Einbindung des Menschen in die logistischen Prozesse.

Der **Intelligente Logistikraum** beschreibt einen Wirkungsbereich von mobilen Objekten (z. B. Verkehrs-, Transport-, Umschlagmittel, Waren, Personen) in der logistischen Infrastruktur wie der eines Flughafens oder Seehafens, gekoppelt mit einer IT-technischen Umgebungszintelligenz (Ambient Intelligence). Dieser Intelligente Logistikraum wird durch standardisierte logistische Prozesse in einem topografisch-technischen und zeitlichen Rahmen bestimmt, der durch die IT-technische Umgebungszintelligenz sehr robust ablaufen kann. Diese integrierten IT-Systeme kommunizieren mit Personen und Gütern auf eine neue Art und Weise, um Arbeitsabläufe zu verbessern und die Leistungsfähigkeit der Logistiksysteme für vertikale und horizontale Geschäftsmodelle robust und sicher zu gestalten. Dies führt zukünftig zur Beschleunigung der logistischen Prozesse und macht ein Agieren statt Reagieren möglich.¹⁰

⁹ Schenk, M.: Industrie 4.0 – Wege und Lösungsbeispiele. In: Kersten, W., Koller, H., Lödging, H. (Hrsg.): Industrie 4.0 - Wie intelligente Vernetzung und kognitive Systeme unsere Arbeit verändern. Schriftenreihe der Hochschulgruppe für Arbeits- und Betriebsorganisation, Gito Verlag, Berlin, 2014, S. 267-278.

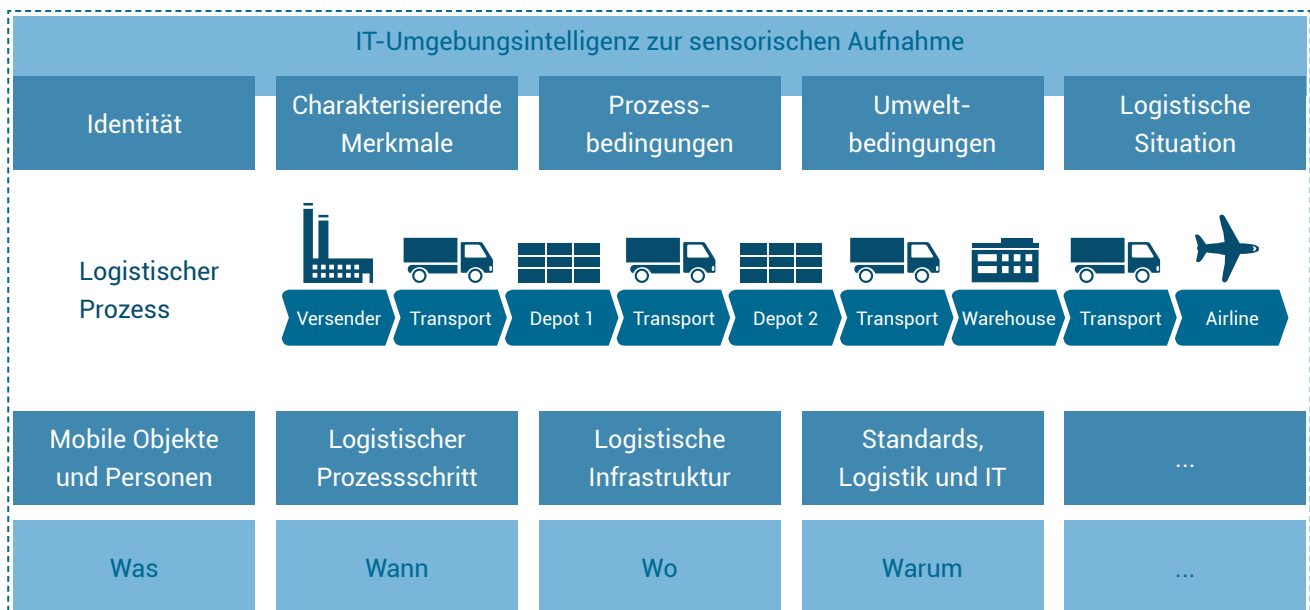
¹⁰ Schenk, M.: Logistik total digital - Initialzündungen für revolutionäre Entwicklungen, 30. Logistik Dialog, BVL Bundesvereinigung Logistik Österreich, Wien, 2014

Ein Intelligenter Logistikraum bietet vielfältige Möglichkeiten für neue Dienstleistungen, da durch die IT-Umgebungsintelligenz Daten in ungeahnter Vielfalt und Präzision zur Verfügung stehen.

Mit Telematik ausgestattete Logistikinfrastrukturen sind also bestens geeignet, Informations- und Kommunikationsinfrastrukturen für kooperativ interagierende Verkehrs- und Betriebsmittel unter anwendungsspezifischen Bedingungen im operativen Umfeld anzubieten. Der Intelligente Logistikraum unterstützt die Entwicklung der intelligenten Infrastruktur eines Logistikhubs durch seine Standardisierung und

legt damit die Grundlage für ganzheitliche Prozesse und Systeme der digitalen Logistik. Er definiert die Regeln für die dezentrale und direkte Vernetzung und ist in der Lage, logistische Objekte zu erfassen, diese zu orten, deren Zustandsüberwachung zu ermöglichen und diese online (echtzeitnah) auszuwerten. Die logistische Infrastruktur eines Flug- oder Seehafens ändert mit dieser Fähigkeit ihre Rolle hin zu einem dezentralen und teilweise autonomen Steuerungselement der Güter- und Verkehrsströme. Neue Telematik und Navigationslösungen, ein schnelles Breitbandnetz sowie die Vehicle-2-Vehicle (V2V) und Vehicle-to-Infrastructure Communication (V2I) bilden dafür das technische Rückgrat.

Abbildung 2: IT-Umgebungsintelligenz im Intelligenen Logistikraum ermöglicht neue Aufgabengebiete (Abbildung Fraunhofer IFF)



Kooperativ interagierende logistische Verkehrsteilnehmer im Intelligenten Logistikraum

Entwicklungsansätze für kooperativ interagierende Automobile im Straßenverkehr¹¹ können und müssen zielführend auf den Intelligenten Logistikraum mit seinen spezifischen Betriebsmitteln und Prozessen übertragen werden – bei gleichzeitiger Würdigung der spezifischen logistischen Zielstellungen dieser Branche, Fracht optimal und unfallfrei zu transportieren, umzuschlagen und zu lagern.

Durch die IuK-Vernetzung von Verkehrsmitteln, Hebezeugen und Fördermitteln, Personen, Waren und Infrastruktur kann das kooperative Verhalten zwischen den logistischen Verkehrsteilnehmern im Intelligenten Logistikraum hinsichtlich Latenzzeit, Genauigkeit, Eindeutigkeit und Verlässlichkeit erheblich qualitativ verbessert werden:

a. **Bessere kooperative Wahrnehmung durch infrastrukturelle Sensorsysteme und logistische Prozessleitsysteme:**

Die kooperative Wahrnehmung verbessert sich durch die qualitativ hochwertigen Informationen aus den infrastrukturellen Sensorsystemen, die Situationsanalysen begleitend durchführen, sowie durch die logistischen Prozessleitsysteme, die die operative Auftragsabwicklung planen, durchführen und kontrollieren.

b. **Einbeziehung spezifischer Eigenschaften von intelligenter Fracht:**

In die Fracht und Ladungsträger integrierte Sensormodule verfügen über Informationen zum Zustand der Fracht und deren Historie, aber auch über die örtliche Umgebung der Fracht. Warnmeldungen zu einer möglichen Kollision mit anderen Verkehrsteilnehmern sind denkbar.

c. **Beachtung spezifischer Bewegungstrajektorien von Hebezeugen und Fördermitteln in der kooperativen Interaktion zwischen den logistischen Verkehrsteilnehmern:**

Die durch die IuK-Vernetzung aufeinander abgestimmten Bewegungstrajektorien der Fahrzeuge, Hebezeuge und Fördermittel, Waren und Personen können bei Durchführung einer kooperativen Manöver- und Trajektorienplanung eine höhere erreichbare Dichte, Geschwindigkeit und Sicherheit aufweisen.

d. **Berücksichtigung des Verhaltens bekannter logistische Verkehrsteilnehmer:**

Das Verhalten bekannter logistischer Verkehrsteilnehmer kann nachhaltig beurteilt und beeinflusst werden, so dass unter Einbeziehung einer telematischen Infrastruktur vollkommen unfallfreie, hocheffiziente Logistikoperationen zukünftig denkbar sind.

¹¹ DFG-Schwerpunktprogramm SPP 1835 Kooperativ interagierende Automobile

05

Echtzeitkommunikation für die Mensch-Maschine-Interaktion

Die innovative Vernetzung und Steuerung von Sensoren und Aktoren wird auch für die Logistik sehr wichtig. Heterogene Funk- und Videosensorstrukturen werden zusammengeführt, um Auswertungen, bei den gegebenen oft nicht günstigen Messbedingungen in der Logistik, möglichst zentral oder dezentral vornehmen zu können. Dies erfordert sehr hohe Kommunikationsbandbreiten mit kurzer Latenzzeit und hoher Synchronität, so z. B. bei der Videodatenübertragung aus vielen Kameras oder bei der hochgenauen funkbasierten Bewegungsanalyse mit Ortungssystemen bei einer Taktrate von 1000 Hz. Zuverlässige drahtlose Kommunikationsnetze werden die Schlüsseltechnologie für neue Applikationen in der Logistik werden, die resilient gegen Angriffe von außen oder gegen Fehlfunktionen (auch durch unerwünschte Verzögerungen) sind und beim Einsatz in der Fracht oder auf dem Ladungsträger autark und energieeffizient arbeiten. Geforderte Redundanzen führen zu einer weiteren Erhöhung des Bandbreitenbedarfs.

Mit der Entwicklung mobiler Kommunikationstechnologien bei sehr kurzer Latenzzeit im Regelkreislauf von bis zu 1 ms setzt sich das Forschungscluster **fast** mit über 80 Unternehmen und Forschungseinrichtungen

auseinander.¹² Als nächsten Innovationssprung sieht das fast-Konsortium das Taktile Internet. Durch minimale Reaktionszeiten, höchste Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit in der Mensch-Maschine-Kommunikation mittels effizienter mobiler Kommunikationsinfrastrukturen wird das Taktile Internet alle Branchen mit einem Innovationsschub beeinflussen. Mit 5G, der fünften Mobilfunkgeneration wird es weltweit möglich sein, Echtzeitregelkreisläufe mit garantierten Latenzzeiten unter 10 ms aufzubauen. Eine neue Dimension in der Mensch-Maschine-Kommunikation wird durch taktile und haptische Sinneseindrücke aufgebaut, die durch eine professionelle Infrastruktur mit höchster Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Sicherheit flächendeckend unterstützt wird. Menschen und Maschinen greifen steuernd in einem begrenzten räumlichen Radius mobil in die Umgebung ein. Der Fokus wird sicherlich auf der Entwicklung von Services für kooperativ interagierende Verkehrssysteme und auf Lösungen für Smart Home liegen. Für die Logistik ergeben sich aber auch großartige Chancen, das Paradigma des Taktilen Internets mit der dazu notwendigen Kommunikationstechnologie in die eigenen Aufgabengebiete zu integrieren.

Bewertung von Sensorinfrastrukturen an internationalen Logistikknoten

Mit dem Projekt smartPORT Logistics¹³ zwischen der Hamburg HPA, SAP und T-Systems startet 2015 ein IuK-Projekt den Regelbetrieb, in dem mit einem cloud-basierten Informations- und Kommunikationssystem eine Datendrehscheibe für Echtzeit-Lokalisierungs-Services aufgebaut wird, die Akteure in der Wertschöpfungskette eines Universalhafens wie Transportunternehmen, Parkraumbetreiber, Hafenbetriebe und das Verkehrsmanagement besser vernetzt und damit eine wesentlich größere Transparenz in die logistischen Bewegungen im Hafengebiet bringt, um effizient die logistischen Prozesse im Gesamtzusammenhang planen und steuern zu können und damit die Wettbewerbsfähigkeit des Hafenstandortes zu erhalten und darüber hinaus zu verbessern.

Diese Datendrehscheibe erlaubt einen rollenbasierten Zugriff auf die Daten, eine zielgerichtete Echtzeit-Kommunikation mit Smart Devices für das operative Personal und damit die Möglichkeit, die Informationen aller Stakeholder auf einer Plattform zu verwalten.

Die Vorteile liegen

- für den Hub Operator in der optimalen Nutzung der Infrastruktur,
- für den Hub Manager in der verbesserten Analytik von Massendaten als Grundlage für intensive Entscheidungen,
- für den Terminal Operator in effizienteren Umschlagsprozessen sowie
- für den Parkraumbetreiber in der optimalen Raumnutzung.

Besonders bei großen Arealen wie Logistik-Hubs wird angesichts der hohen Anzahl an Sensoren eine zusammenhängende Einschätzung des Faktors „Quality of Service (QoS)“ notwendig. Im Rahmen des Forschungsprojekts ViERforES (FKZ 01IM10002A) aus der Initiative „Spitzenforschung und Innovation“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) wurde die Architektur eines Virtual Reality (VR)-basierten Monitoring- und Evaluierungssystems für Sensorinfrastrukturen an logistischen Umschlagknoten entwickelt. Von der Modellierung von Sensorsystemen in einer VR-Umgebung über die Qualitätssicherung der Sensordaten bis hin zur Erkennung von logistischen Prozessschritten wird die Virtuelle Realität als Grundlage für Untersuchungen, Entwicklungen, Tests und Visualisierungen genutzt.

Durch die Integration von Sensormodellen in das 3D-Modell einer Hafenanlage werden Abschätzungen zur Funktionalität von Sensorstrukturen effizienter und sicherer. Die Sensormodelle für Videokameras und Funkknoten haben die Fähigkeit, die Funktionsweise der Sensoren abzubilden und virtuelle Sensordaten in der gewünschten Qualität zu generieren. Die Modelle ermöglichen damit eine Untersuchung der Auswirkungen von sensorspezifischen und prozessspezifischen Parametern auf die Zuverlässigkeit der Situationsanalyse. Durch die Integration der Sensormodelle in die virtuelle 3D-Umgebung lassen sich virtuelle Sensordaten für eine anschließende automatisierte Situationseinschätzung generieren. Damit wird gleichzeitig auch der Rahmen geschaffen, in der virtuellen Welt interaktiv bewegte Fördermittel durch funk- und bildbasierte Sensormodelle zu erfassen und in den räumlichen und zeitlichen Bezug zu bringen.¹⁴

¹³ Der intelligente Hafen – Hamburger Hafen setzt auf ein Informationslogistiksystem von SAP und der Deutschen Telekom. In: 5/2015 FM DAS LOGISTIK-MAGAZIN, S. 42-43
¹⁴ Gebert, B.; Borstell, H.; Nykolaychuk, M.; Richter, K.: Prozessvisualisierung auf Basis eines hybriden Sensorsystems. In: Tagungsband Go-3D 2012, Computergraphik für die Praxis. Rostock 2012, S. 51-67

Die Sicherheit bei Arbeiten mit teilautomatisierten Kranen kann wesentlich erhöht werden, wenn die Bewegung anderer Betriebsmittel in das Routingsystem eines Krans echtzeitnah eingepflegt werden kann. Im Rahmen des Verbundprojekts ViERforES II wurde diese Funktionalität gemeinsam mit der Lehnert Regelungstechnik GmbH aus Magdeburg über eine Kopplung des funkbasierten Ortungssystems zur Lokalisierung von Betriebsmitteln mit dem Routingsystem einer Kransteuerung erreicht. Der Standort des Betriebsmittels (z. B. Reachstacker) wird aus der kombinierten Video- und Funkanalyse abgeleitet und fortlaufend als Sperrraum an das Kranroutingsystem übergeben. Das Kranroutingsystem ermittelt auf Basis aller Kollisionskörper im virtuellen Modell wiederholend im 50-ms-Takt die beste Route für den Fahrweg der Fracht und steuert auch ein eventuelles Lastpendeln durch Ge-

schwindigkeitsänderungen entsprechend aus. Das Kranroutingsystem mit der integrierten Lastpendeldämpfung wurde innerhalb des Projekts für die Steuerungskategorie 3¹⁵ als redundantes System mit Performance Level d¹⁶ nach EN ISO 13849-1 konzipiert und umgesetzt.

Die Untersuchungen im Projekt haben gezeigt, dass Kontrollen zur Latenzzeit von Regelkreisläufen sowie Aussagen zur Messgüte von Sensoren notwendige Voraussetzungen für die produktive Einführung von Leitständen im Intelligenten Logistikkaum sind, um echtzeitnah Entscheidungen auf Basis des Bewegungsverhaltens logistischer Objekte treffen zu können. Das kann sowohl einen Hafen als auch eine andere großflächige logistische Infrastruktur betreffen.

Abbildung 3: Virtueller Hafenkran: Logistische Interaktion innerhalb einer komplexen Hafeninfrastuktur im Virtual Development and Training Center (VDTC) des Fraunhofer IFF in Magdeburg
(Bild: T. Schoch/BMBF; Unternehmen Region)

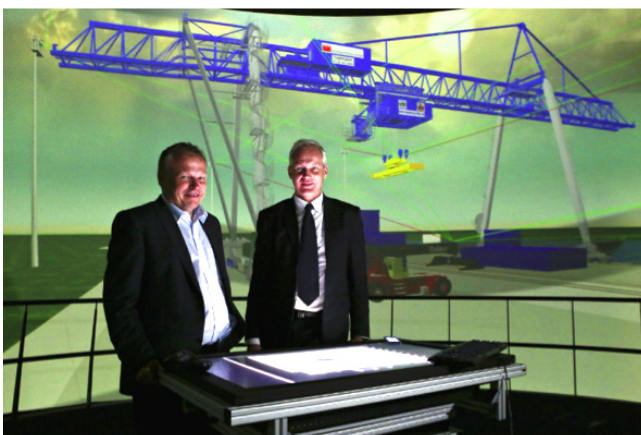


Abbildung 4: Echte Umgebung: Galileo-Testfeld im Hansehafen Magdeburg (Bild: D. Mahler/Fraunhofer IFF)



15 Einstufung sicherheitsbezogener Teile einer Steuerung bezüglich ihres Widerstandes gegen Fehler und ihres nachfolgenden Verhaltens bei einem Fehler.
16 Maß für die Fähigkeit sicherheitsrelevanter Teile eines Steuerungssystems, eine Sicherheitsfunktion auszuführen.

Big Data und Cyberdatensouveränität in der Logistik

„Logistics companies could become the search engines of the real world“, so titelt DHL 2013 den Trendreport „BIG DATA IN LOGISTICS“.¹⁷

Big Data wird für die Logistikbranche einen disruptiven Trend erzeugen. **5 Gründe** werden angeführt, sich als Logistiker mit Big Data-Dienstleistungen in der Logistik auseinanderzusetzen:

1. Die ständige Optimierung logistischer Kernleistungen wie Lieferzeit, Nutzung von Ressourcen und flächen-deckenden Erreichbarkeit,
2. der vielfältige Kontakt mit dem Kunden bei der Übergabe der Ware,
3. die Chancen der Integration in die Wertschöpfungskette des Kunden,
4. das Netzwerk von vielfältigen Informationen über Kunden, Prozesse, Standorte,
5. der Zusammenhang zwischen globaler Abdeckung und lokaler Präsenz.

Die in dem Report beschriebenen Use Cases fokussieren auf

- die Verbesserung der operativen Effizienz, wie z. B. bei der Optimierung der letzten Meile oder bei der vorausschauenden Netzwerk- und Kapazitätsplanung,
- die Kundenbetreuung mit einem kontinuierlichen Serviceangebot zur Verbesserung der Prozesse und des Risikomanagements sowie
- die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, zu denen insbesondere auch Echtzeit-Services zur Analyse der lokalen Umgebung gehören.

Die Transporteure auf den LKWs werden als „Suchmaschinen in der realen Welt“ gesehen. Big Data-Technologien, die strukturierte Echtzeitinformationen mittels vielfältiger Sensortechnologien koordiniert wiederholbar aus der realen Welt aufnehmen können, werden damit zum technischen Rückgrat für neue datengetriebene Geschäftsmodelle.

¹⁷ BIG DATA IN LOGISTICS – A DHL perspective on how to move beyond the hype. DHL 2013

Ein Augenmerk muss der Cyberdatensouveränität gewidmet werden. Es geht auch um ein vertrauensvolles Datenmanagement, wie die Logistik mit den Echtzeitdaten umgeht, die im Umgang mit dem Kunden und seiner Fracht erhoben werden.

Datensouveränität bedeutet, dass eine natürliche oder juristische Person das Recht hat, über Art und Umfang der wirtschaftlichen Nutzung der souverän verwalteten Daten zu entscheiden. Dies beinhaltet auch, eine getätigte Einwilligung zur Datennutzung zu widerrufen. Daraus ergeben sich die Rechte zur Weitergabe & Verwertung.

Der Aufgabe der Diskussion über Rechte zur Weitergabe und Verwertung hat sich auch das Innovationsforum Cyberdatensouveränität 2015 in Magdeburg¹⁸ gestellt. Ziel des Netzwerkes ist es, Technologien zu entwickeln, die es Unternehmen erlauben, ihre Daten souverän nach dem Besitzer- und Eigentümer-Prinzip managen zu können. Unternehmen soll die Möglichkeit geboten werden, die Art und Weise der Teilnahme an der neuen Wertschöpfungskette selbst zu bestimmen und somit fit für die Zukunft und den verschärften nationalen und internationalen Wettbewerb zu werden – also um die Wiedergewinnung der Datensouveränität im digitalen Zeitalter.

Zu den Maßnahmenzielen in Bezug auf Unternehmensdaten gehören:

- **Vertraulichkeit:** volle Kontrolle des Datenzugriffs,
- **Integrität & Authentizität:** Korrektheit bzw. Unversehrtheit der Daten,
- **Lokalisierbarkeit:** Monitoring auf Basis des Besitzer- & Eigentümerprinzips,
- **Datenrückgabe/-löschung:** Rückgabe und Löschung extern verarbeiteter Daten,
- **Standardisierung:** Vertrauenslabel & Zertifizierung.

Zusammenfassung

Der Intelligente Logistikkaum spezifiziert neue Anforderungen an IuK-Dienstleistungen auch aus Sicht der Cyberdatensouveränität und informationellen Selbstbestimmung:

- Gestaltung von elektronischen Produktypenschildern als standardisierte IT-technische Datenquelle und -senke im weltweiten Industrie 4.0-Netzwerk
- Gestaltung von elektronischen Frachtfingerprints unter Nutzung vielfältigster Produkt- und Prozessmerkmale für eine sichere Objektidentifikation und -klassifikation sowie zum Plagiatsschutz,
- sichere Echtzeitkommunikation zwischen Fracht, Transportmittel und Leitstand unter Einbeziehung des Mitarbeiters zu jedem Zeitpunkt für die Gestaltung kooperativer Logistikprozesse,
- logistische Prozesanalysen mit bildgebenden und Funk-Multisensorsystemen unter Einhaltung der Cyberdatensouveränität.



A series of horizontal lines for writing, spaced evenly down the page.



Digitale Netze und Logistik

27. Oktober 2015

Herausgeber:
Nationaler IT-Gipfel Berlin 2015
Plattform „Digitale Netze und Mobilität“