

# Leuchtturmprojekt Logistik

## IoT-Konnektivität im intelligenten Logistikraum

[www.plattform-digitale-netze.de](http://www.plattform-digitale-netze.de)

Projektbeschreibung der Fokusgruppe  
Aufbruch in die Gigabit-Gesellschaft  
Plattform „Digitale Netze und Mobilität“



## Leuchtturmprojekt Logistik

### IoT-Konnektivität im intelligenten Logistikraum

**Logistik 4.0** versteht sich als Integrator für alle industriellen Anwendungsgebiete in der Gigabit-Gesellschaft und umfasst – ähnlich wie Industrie 4.0 – digitalisierte Prozesse und Systeme, die auf einem kontinuierlichen Datenaustausch zwischen den Mitarbeitern, der Fracht und den Betriebsmitteln beruhen. In Logistik 4.0 werden für unterschiedliche Supply-Chain-Umgebungsbedingungen und Modalitäten wie die Intralogistik im produzierenden Unternehmen, die Logistikhubs, den Straßen-, Land- und Lufttransport sowie die „letzte Meile“ in Städten unterschiedliche Anforderungen an die IT-Infrastruktur und damit im besonderen Maße auch an die drahtlose Kommunikation gestellt. Frachtstücke und Ladungsträger sind international unterwegs und benötigen die Konnektivität regionen- und grenzübergreifend. Lückenlose Konnektivität bedeutet auch Konnektivität auf dem Verkehrsmittel, ob nun beispielsweise Lkw, Flugzeug oder Schiff. Die Logistik benötigt eine **durchgängige, kontinuierliche und sichere Konnektivität**, um lückenlos über die gesamte (weltweite) Logistikkette, von der Montagelinie des produzierenden Unternehmens bis hin zum privaten Endkunden zum Beispiel im ländlichen Raum, kommunizieren zu können. Es werden hohe Anforderungen an die energetisch sparsame Anbindung an Weitverkehrsnetze, hinsichtlich geringer Investitions- und Kommunikationskosten, an hohe Lebensdauern und an die flächendeckende Verfügbarkeit gestellt.

Für die Logistik der Zukunft werden Telekommunikationsdienste benötigt, die über gemeinsame Serviceplattformen und sich gegenseitig ergänzende, konvergente Netzstrukturen bedarfsgerecht und ohne feste Grenzen den Kommunikationszugang für das logistische Objekt (auf allen Hierarchieebenen vom Packstück bis zum Container), das Betriebsmittel oder den Mitarbeiter bereitstellen. Internationale Logistik bedeutet auch die Einhaltung internationaler Regelwerke zur zivilen Sicherheit entlang der gesamten Transportkette. Zollorganen und Sicherheitsbehörden muss ein effizienter Zugriff auf Daten zur Fracht und zum Versender/Empfänger ermöglicht werden, um die logistischen Prozesse nicht zu behindern. Die Regularien müssen ein Roaming zwischen unterschiedlichen Netzanbietern diskriminierungsfrei ermöglichen. Netze und Telekommunikations-Angebote müssen entsprechend der Kurzfristigkeit in der Kontraktlogistik dynamisch anpassbar sein und eine Logistik-Konnektivität bis an die Montagelinie in der Fabrikhalle bieten.

Bezüglich der Konnektivität bestehen damit für die Logistikbranche zwei Forderungen: einerseits die **extensive Nutzung funkbasierter Breitbandverbindungen** (Cellular) zur echtzeitnahen Beurteilung des Warenumschlags als Gefahrenübergang zwischen zwei Stakeholdern und andererseits die **Integration energetisch sparsamer Weitverkehrsnetze** (LPWAN) mit geringerem Datenaufkommen zur durchgängigen Konnektivität in die Logistikprozesse. Daneben etablieren sich weiter die Anwendungen in der Kurzstreckenfunktechnik (WPAN) zur Vermeidung von Kabelverbindungen bei der Kommunikation zwischen persönlichen Endgeräten und Funkknoten am Objekt.

Breitbandige Kommunikationsverbindungen kommen bereits bei örtlich abgesetzten Röntgenkontrollen, in der videobasierten Situationsanalyse im Logistikhub oder beim privaten Endkunden zum Einsatz, können zukünftig aber auch für den Vergleich multispektraler Fracht-Fingerprints innerhalb der internationalen Logistikkette von Interesse sein.

Aktuell beflügeln die Roadmaps zu Industrie 4.0, Industrial Internet und IoT die Entwicklung neuer Funktechnologien. Mit Low Power Wide Area Networks (LPWAN) stehen erstmalig Angebote der Telekommunikationsindustrie im Wettbewerb, die das Marktsegment energetisch sparsamer Weitverkehrsnetze bedienen. LPWAN-Technologien sind Kommunikationsverfahren, mit denen der mobil oder stationär betriebene Funkknoten eine Kommunikation mit dem Netzwerkservers über lizenzfreie Frequenzen in einem ISM-Band (siehe LoRaWAN, Sigfox u. a.) bzw. lizenzierte Mobilfunkfrequenzen (siehe NB-IoT, NB-LTE u. a.) in den bestehenden GSM- und LTE-Netzen aufbaut.

Das von der Projektgruppe „Qualitative Anforderungen für IoT und industrielle Nutzung“ aus der Fokusgruppe „Aufbruch in die Gigabit-Gesellschaft“ auf dem IT-Gipfel 2016 initiierte Leuchtturmprojekt zur Digitalisierung von Logistikprozessen widmet sich insbesondere der **Einführung von IoT-Kommunikationstechnologien zur Realisierung neuartiger logistikbezogener Services** für ein durchgängiges, standardisiertes und sicheres Echtzeit Monitoring und Controlling von Fracht und mobilen Assets an wichtigen Logistikstandorten.

Unternehmen und Forschungseinrichtungen werden an den **Pilotstandorten Flughafen Leipzig und Logistikraum Hamburg**, die auch Bestandteil der Digital Hubs im Digital-Gipfel-Prozess sind, Lösungskonzepte für unterschiedlichste Use Cases definieren. Die beiden Pilotstandorte repräsentieren mit den dort angesiedelten Unternehmen wirtschaftsstarke Logistik hubs für See-, Luft- und Landfracht.

Das Leuchtturmprojekt Logistik soll mit seinem Fokus auf die IoT-Konnektivität im intelligenten Logistikraum helfen, die Anforderungen der Logistik mit den Experten der Telekommunikationsindustrie zielgerichtet zu spezifizieren und darüber hinaus auch eine mediale Aufmerksamkeit für die IoT-Kommunikationskonzepte in der Logistik zu gewinnen. Im engeren Sinne zielt das Projekt darauf ab, Anwendungen für die Logistik zu initiieren, Machbarkeitsstudien durchzuführen, Geschäftsmodelle zu entwickeln und deren Rollout zu begleiten.

Entsprechende Vereinbarungen mit der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation Hamburg und der Flughafen Leipzig/Halle GmbH sichern die Nachhaltigkeit der Maßnahme.

Die Anwendungsszenarien definieren ein breites Spektrum von Aufgaben, die für große Umschlagknoten in der Logistik, sogenannte Hotspots, von erheblichem Interesse sind. Angefangen bei der Erfassung und Übertragung von Zählerwerten für verschiedene Medien (z. B. Strom, Wasser, Wärme, Gas) für den Standortbetreiber über Betriebszustände von mobilen Equipments und Geräten für den Service-Dienstleister bis hin zur Echtzeitanalyse der logistischen Prozesse auf dem Gelände des Logistik hubs für den Operator werden unterschiedliche Anforderungen an die Sensorik, die Kommunikation und die Datenauswertung gestellt.

LPWAN-Technologien sind für die Zustandsbewertung von Fracht von großem Interesse, um einen langlebigen und großräumigen Zugriff auf den batteriebetriebenen IoT-Node zu haben, der Beschleunigungszustände und Temperaturen für Fracht registriert und bei einem anormalen Zustand an die Leitstelle meldet.

Für großflächige Areale von Häfen und Flughäfen ohne die Möglichkeit einer kosteneffizienten vollständigen Abdeckung mit den bisher verfügbaren Cellular- oder WLAN-Technologien stellt LPWAN erstmalig einen Uplink für Sensordaten an mobilen Logistikobjekten zur Verfügung.

Untersuchungen haben aber auch gezeigt, dass die betriebsinternen WLAN-Netze erheblich entflechtet werden können, indem Kommunikationsdienste auf LPWAN-Gateways ausgelagert werden. Die bei der Nutzung von stationären und mobilen Scannern oft entstehenden maximalen Payloads von 20 Byte innerhalb von 1 Minute sind gut geeignet, diese Kommunikation auf LPWAN-Netze auszulagern, deren Gateways einen mehr als 500-fach größeren Abdeckungsbereich gegenüber WLAN erreichen – bei damit wesentlich geringeren Kosten.

Die aktuellen Anstrengungen an den Logistikhubs Hamburg und Leipzig betreffen die Definition von rollenspezifischen Nutzeranforderungen an die Kommunikation, um die Gesamtlast für die Kommunikation an einem Logistikhub bestimmen zu können. Im Fokus stehen die Anwendungsbereiche Smart Metering, Maintenance, Transfer of Risk, Track & Trace sowie Freight Monitoring. Die Anwendungsbereiche unterscheiden sich durch die zu realisierenden Arbeitszyklen in der Kommunikation, die Umgebungsbedingungen für eine sichere Datenübertragung, die Datennutzlast und den notwendigen bzw. gesetzlich vorgeschriebenen Verschlüsselungsgrad, aber auch durch die zur Verfügung stehende Energie. Aktuelle Szenarien für den Flughafen skizzieren beispielsweise eine notwendige IoT-Konnektivität mit bis zu 2.000 mobilen aktiven Geräten (Tugs und Dollies) und 3.000 ULDs (Luftfrachtcontainer und -paletten) auf 1 km<sup>2</sup> in einem Update-Zyklus von bis zu 30 Sekunden bei Nichtbetrachtung zukünftig zu integrierender IoT-Nodes in der Fracht selbst.

LPWAN wird sich insbesondere an Logistikhubs als neue Basistechnologie für die Gestaltung innovativer Datendrehkreise und somit neuer Geschäftsmodelle etablieren, die mittels intelligenter Datenschnittstellen und Auswertungen logistische Entscheidungen automatisiert unterstützen. Es werden mit dem Leuchtturmprojekt Logistik an den Standorten Hamburg und Leipzig neue Leistungsangebote für die logistische Raumkategorie Logistikhub entstehen, die adaptiv auch in die internationale Logistikkette einfließen, indem sie die Konvergenz der 5G-Kommunikationsnetze nutzen.



## Digital Gipfel

Projektbeschreibung der Fokusgruppe  
Aufbruch in die Gigabit-Gesellschaft  
Juni 2017  
Herausgeber:  
Digital-Gipfel  
Plattform „Digitale Netze und Mobilität“

### Hauptkontakt

Hon.-Prof. Dr.-Ing. Klaus Richter  
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb  
und -automatisierung IFF  
Telefon: +49 391/4090-420  
E-Mail: klaus.richter@iff.fraunhofer.de

Alle Dokumente, aber  
auch Erklärfilme, Interviews  
und Videos der Plattform 1 „Digitale  
Netze und Mobilität“ sowie Hintergrund-  
informationen sind auf der Website der  
Plattform zur Verfügung gestellt:

[www.plattform-  
digitale-netze.de](http://www.plattform-<br/>digitale-netze.de)