

---

Fraunhofer-Kompetenz in Logistik und Transport

---



Dipl.-Inf. Jens Schoneboom  
Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

**Transparenz, Sicherheit und Prozessoptimierung -  
Wertschöpfung in der Logistik durch Galileo**

---

Dortmund, 10. November 2009

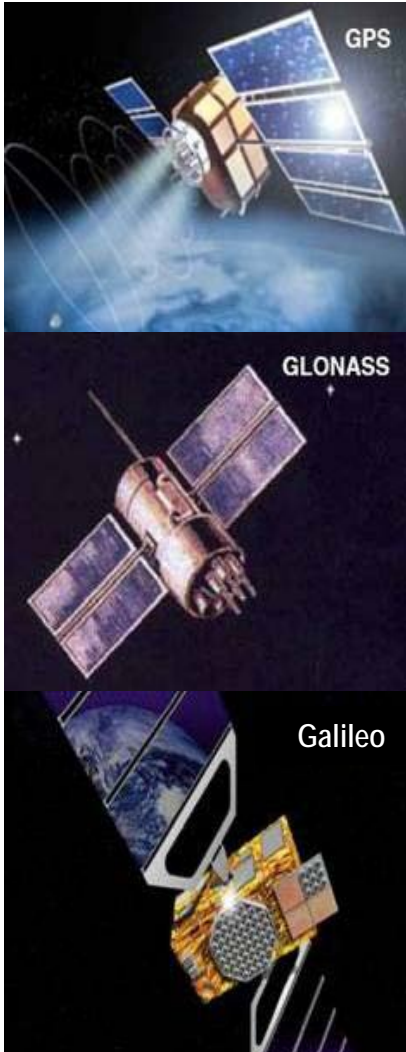




## Agenda

- Übersicht Galileo
- Ortung im Schienenverkehr
- Anforderungen der Logistik
- Ortung beim Güterumschlag
- Fazit

# Stand Galileo



- Künftige Endgeräte für Satelliten basierte Ortungssysteme werden voraussichtlich Galileo und GPS nutzen
- Dadurch wird eine höhere Genauigkeit und bessere Abdeckung erreicht (Anzahl Satelliten)
- Höhere Verfügbarkeit / Zuverlässigkeit
- Präzisere ortsspezifische Information und höhere Verfügbarkeit auch unter problematischen Empfangslagen (z.B. Städte, Schluchten, ...)
- Galileo bietet Integrität
- Galileo bietet Rechtssicherheit
- Galileo bietet spezielle Dienste



**Galileo kann als Synonym für die Satellitennavigation der nächsten Generation gesehen werden!**

# Die Dienste von Galileo



- **Open Service (OS)**  
offene Signale, die vom Benutzer gebührenfrei empfangen werden können  
Genauigkeit: horizontal: 4 m vertikal: 8 m
- **Commercial Service (CS)**  
Zugang zu zwei zusätzlichen Signalen, um die Genauigkeit zu verbessern; Garantie für Kontinuität und Integrität; Kostenpflichtig; Genauigkeit: ca. 1 m
- **Safety of Life Service (SoL)**  
Satellit sendet zusätzlich zum offenen Dienst ein Warnsignal, wenn das System einen bestimmten Genauigkeitsbereich nicht mehr erreicht; Garantie für Kontinuität
- **Public Regulated Service (PRS)**  
Zugang für spezielle Nutzer reguliert; zwei PRS-Signale mit verschlüsselten Codes und Daten für die Entfernungsmessung
- **Search And Rescue Service (SAR)**  
zusätzlicher Rückkanal für Notsignale

# Warum Ortung im Schienengüterverkehr?

---

Telematik im Güterzug oder -wagen ermöglicht es, unabhängig von der sonstigen Bahn-Infrastruktur stets aktuell den genauen Standort und - falls benötigt - weitere Zustandsdaten eines Transports zu ermitteln.

- Endkunden erwarten von der Bahn die gleichen Dienstleistungen, wie sie sie von den Spediteuren im Straßenverkehr erhalten: Just-In-Time-Lieferungen und **aktuelle Statusberichte** über den **Transportfortschritt**.
- Die Eisenbahnbetreiber müssen auftretende **Betriebsstörungen** möglichst frühzeitig erkennen können, um sinnvoll reagieren zu können.
- Im Falle eines **Unfalls** müssen die entsprechenden **Einsatzkräfte** möglichst präzise informiert werden.
- Gleisgenaue Wagenortung ist eine wichtige Dispositionsunterstützung bei Werks- und Anschlussbahnen.

# Ortung im Schienenverkehr

## Ortung

sicherheitskritisch

### Sicherungstechnik

Zugsicherung

Fahrwegsicherung

nicht sicherheitskritisch

### Betrieb/ Disposition

Zuglaufverfolgung

Zuglenkung

Fahrzeugdisposition

### Logistik

Wagenverfolgung

Warenverfolgung

Ladungssicherung

Warenumschlag

Anforderungen bzgl. Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Integrität und Verfügbarkeit

# Sicherungstechnik



- Die Ortung im Eisenbahnverkehr hat eine hohe sicherheitstechnische Relevanz.
- Eine falsch detektierte Position kann zu einer erheblichen Gefährdung führen.
- Ortungssysteme müssen zugelassen werden und Anforderungen an Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Integrität und Verfügbarkeit nachweisen.
- GPS spielt hier keine Rolle, da keine Garantien vom Betreiber gegeben werden.
- Galileo könnte als autonome Ortungstechnologie in Verbindung mit weiteren Technologien in Zukunft eingesetzt werden.



**Die Anforderungen an Galileo in der Zugsicherung sind sehr hoch.**

Gleisgenaue Ortung







# Anforderungen an die Unternehmen

## Verbesserung des Lieferservice, sichere Warenketten

- Hohe Qualitätsanforderungen der Verlager an die Liefertreue erfordern Konzepte, um auf das Unverhoffte in der Lieferkette reagieren zu können
- Effizienzsteigerung der Distributionsnetze durch Nutzung **multimodaler Transporte**

## Durchgängiges Monitoring der Supply Chain

- Ständige Auskunftsfähigkeit über den aktuellen Status der Waren wird heute vorausgesetzt
- Personalisierte Nachrichtenversorgung (vorausseilende ortsabhängige Infos)
- Effizienzsteigerung der operativen Disposition durch ständige automatisierte Ortungsdaten und proaktive Informationen



**Die Bedeutung der Informationslogistik ist in den letzten Jahren gestiegen.**

# Multimodale Logistik

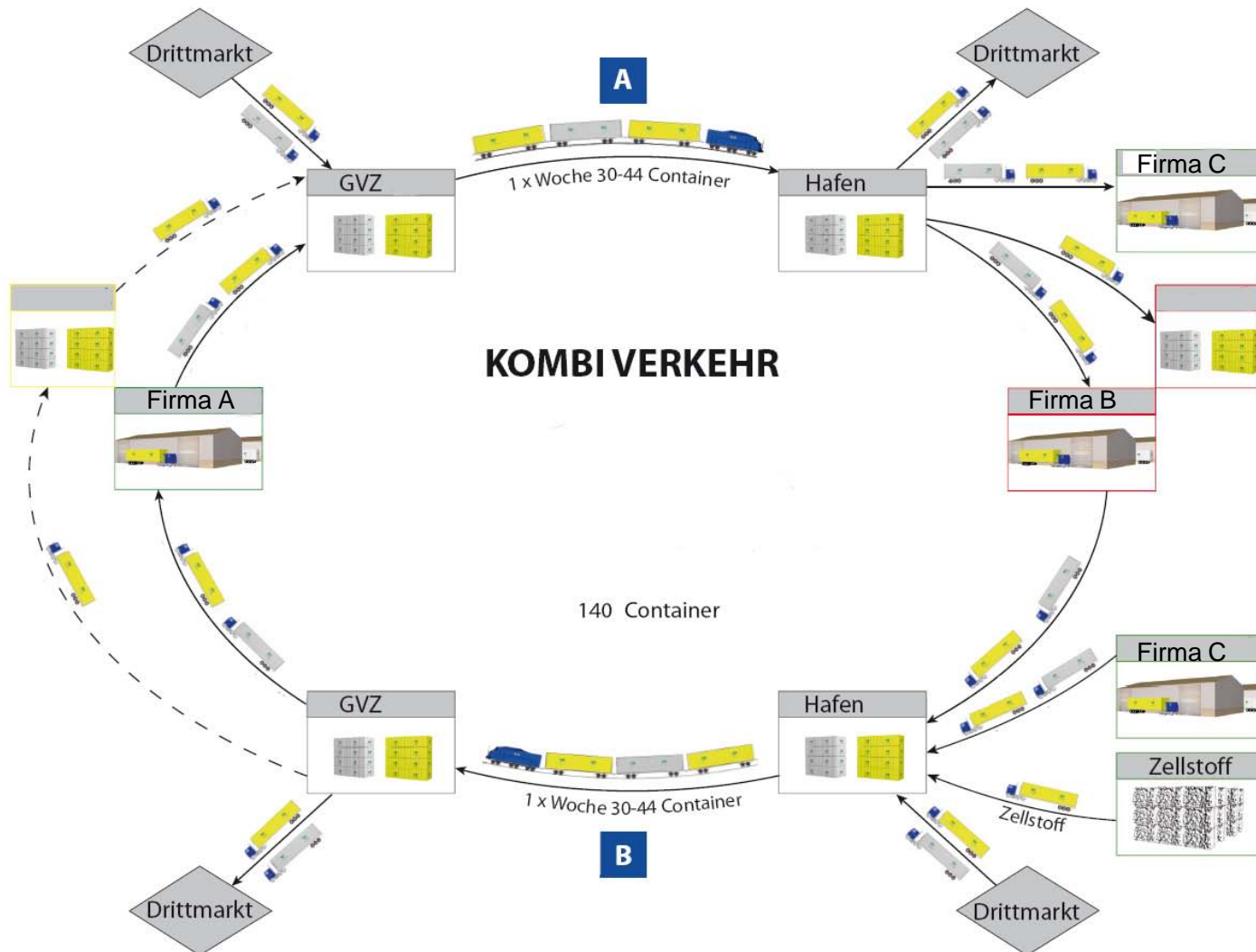
## Defizite im Kombinierten Verkehr



- Keine durchgängige Ortung von Gütern
- Gefahrguttransport: hohe Zuverlässigkeit und Integrität der Ortung gefordert
- Güterumschlag: keine exakte Verortung über räumliche Prozesse
- Multimodale Transporte: Warenübergaben führen häufig zum Bruch der Informationskette

**Integrierte Ortungsanwendungen sind Voraussetzung zur Qualitätssicherung im SGV**

# Multimodale Logistik



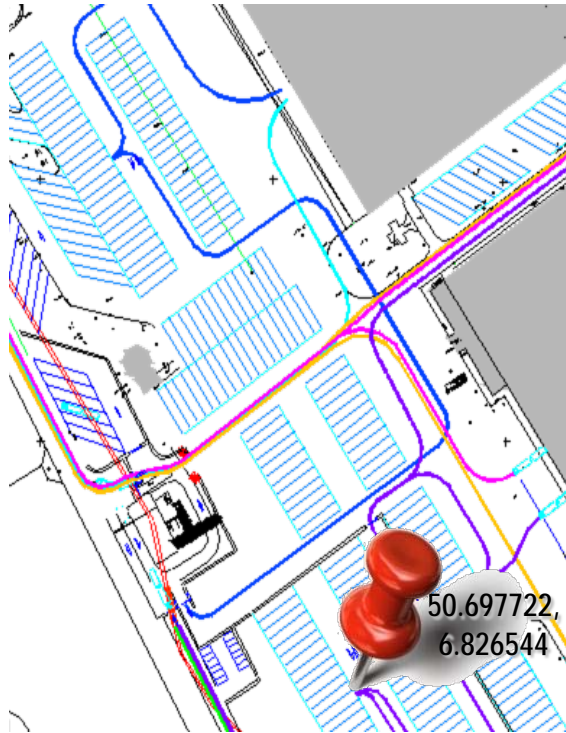
# Die Herausforderung Umschlag



Keratsini Bay

Container Terminal / Keratsini Bay, Greece

# Umschlag mit intelligenten Ortungs- und Telematiksystemen



Direkte Navigation zum  
Ladungsträger

## Indirekte Ortung eines jeden Ladungsträgers

- Nicht die Ladungsträger selbst, sondern die Umschlagseinrichtungen verorten das Gut
- Jeder Ladungsträger ist somit jederzeit verortet
- Über die Anbindung und Einbindung in die Logistiksysteme ist der aktuelle Standort über Ortsstempel jederzeit nachvollziehbar

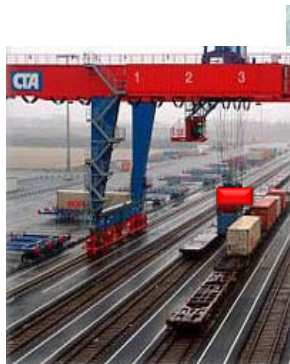
## Anwendung und Möglichkeiten

- Standard Tracking
- Aktuelles Tracking / Zulauf von Gütern / Zeit bis Ziel
- Nachvollziehbarkeit bei Schäden
- Steuerung / Navigation von Umschlagsgeräten / Fahrzeugen direkt zum Ziel
- „Chaotische“ Lagerhaltung auch im Außenbereich möglich

# Umschlag mit intelligenten Ortungs- und Telematiksystemen



Erfassung und  
Weiterverwendung  
über das  
Logistiksystem



## Umschlagseinrichtungen/ Fahrzeuge

- Portalkräne
- Stapler
- Zugfahrzeuge
- Umstellfahrzeuge

## Ladungsträger

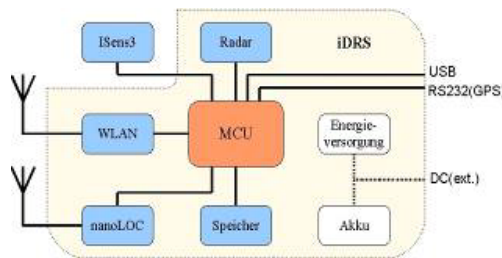
- Container
- Wechselbrücken
- Gitterboxen
- Paletten

# Fraunhofer Galileo-Lab



## GNSS – Lokalisierungsplattform

- Integration der Lokalisierungstechnologien in einer offenen Plattform
- Datenfusion und Plausibilitätsprüfung
- Bereitstellung einer Diensteschnittstelle zur einfachen Anwendungsintegration
- Erhöhung von Verfügbarkeit und Genauigkeit durch Fusion satellitenbasierter und terrestrischer Signale mit INS
- Durchgängige in- und outdoor Ortung



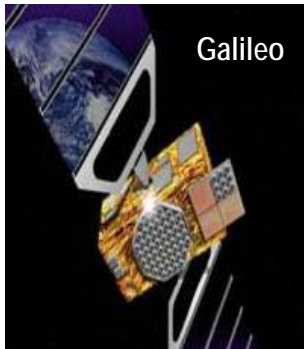
iDRS – IIS Dead-Reckoning System  
© Fraunhofer IIS

## Anwendungsfelder

- Katastrophenschutz
- Reiseassistentz
- Güterumschlag
- Infrastrukturbau
- Umweltschutz



# Warum Galileo und Galileo-Anwendungen in der Logistik?



- Durch die Existenz mehrerer Satelliten Navigationssysteme (GPS, GLONASS, Galileo) existiert ein „Backup System“.
- Durch den „Commercial Service“ von Galileo wird ein Dienst angeboten auf den kommerzielle Anwendungen aufbauen können.
- Durch die Kombination mehrerer Ortungstechniken ist die Ortung auch in schwierigen Empfangslagen realistisch
- Das Thema Galileo gibt einen Schub in der SatNav basierten Anwendungsentwicklung, insbesondere für Verkehr und Logistik.



**Dadurch können logistische Prozesse  
verlässlich auf die Satelliten Navigation  
als Ortungstechnik aufbauen**



# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen  
Tel.: +49 (0) 231 / 9743 -400  
Fax: +49 (0) 231 / 9743 -402  
Email: [uwe.clausen@iml.fraunhofer.de](mailto:uwe.clausen@iml.fraunhofer.de)



Dipl.-Inf. Jens Schoneboom  
Tel.: +49 (0) 231 / 9743 -350  
Fax: +49 (0) 231 / 9743 -77 350  
Email: [jens.schoneboom@iml.fraunhofer.de](mailto:jens.schoneboom@iml.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik  
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4  
44227 Dortmund