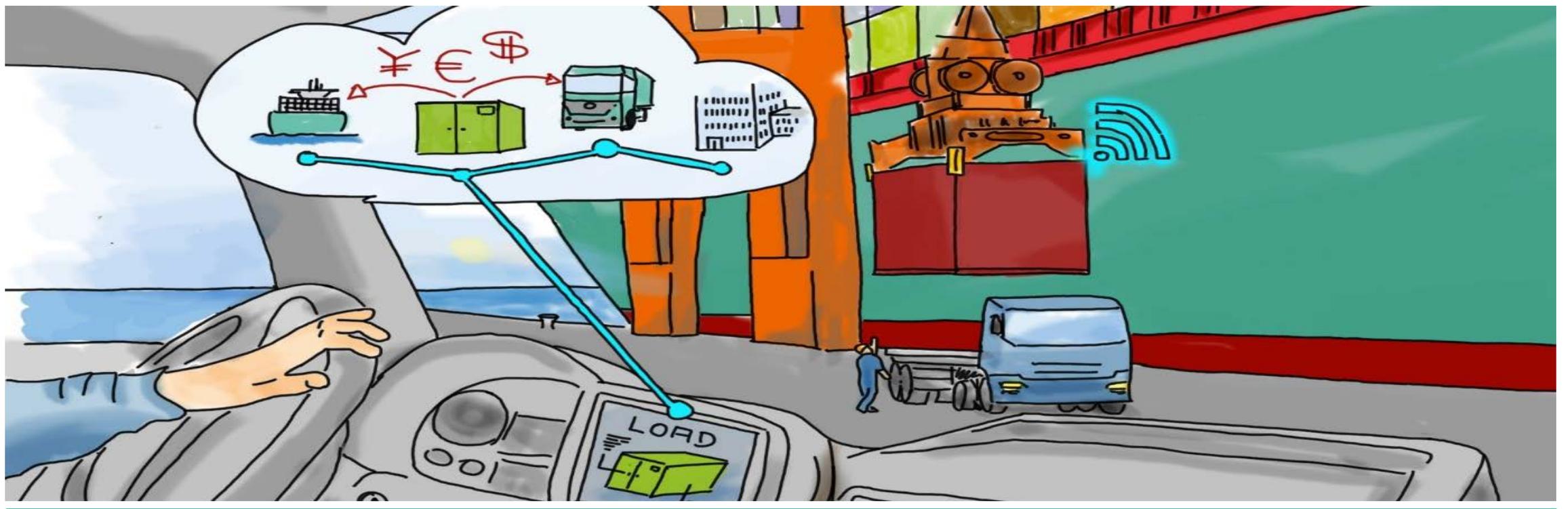


SOFIA

SMART OBJECTS UND SMART FINANCE ANSÄTZE

Dr.-Ing. Markus Witthaut, Fraunhofer IML



Anforderungen hinsichtlich sich schnell ändernde Randbedingungen bei Warentransport und Lagerung haben stark zugenommen

- **Kurzfristig** auftretender und kurzfristig zu erfüllender **Bedarf** nach Endprodukten (B2C) und Teilen (B2B)
- **Ausfälle und Störungen** Transportrouten
- **Abnahme von Beständen** vor und nach Maschinen/Anlagen erfordert eine rasche Reaktion bei Kapazitätsengpässen
- **Häufiges Re-Routing von Ladungsträgern** in Supply Chains erforderlich
- **Zu späte Umplanung** führt zu weiteren **Kosten in der Supply Chain** (Sondertransporte, Pönale, Produktionsausfall)



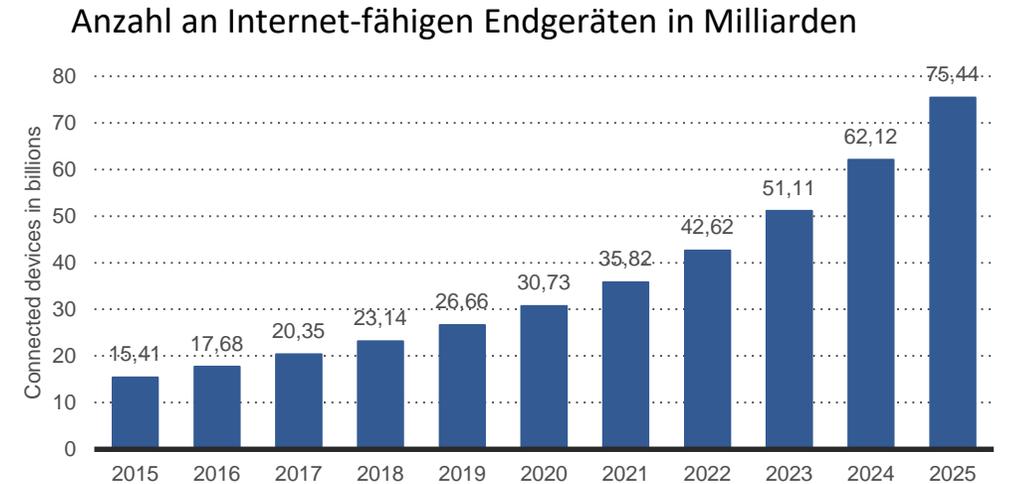
Kapazitätsengpass



Lieferengpass

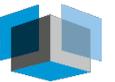
Die technologische und ökonomische Entwicklung ermöglicht neue Ansätze zur Beherrschung der logistischen Komplexität

- Mehr und **mehr Endgeräte** für eine nahezu **permanente drahtlose Kommunikation** werden zur Verfügung stehen
 - **Internet- und Mobilfunkinfrastruktur** wächst nach wie vor mit dem zunehmende Datenvolumen
 - Die Notwendigkeit zur **Endgeräte-übergreifenden Kommunikation** wird zu allgemeinen **Internet-of-Things-Standards** führen
 - Die **Preise für „smarte“ Endgeräte werden sinken**
- Neue Möglichkeiten für ein agiles Supply Chain Management ergeben sich



Die Partner im SOFiA-Projekt arbeiten an „smarten“ Lösungen

- **Projektname:** Planung und Steuerung von Wertschöpfungsnetzwerken durch die Integration von Smart Objects und Smart Finance Ansätzen (SOFiA)
- **Ziele:** Steigerung der Effizienz von Supply Chains durch **Automatisierung** sowie die Befähigung zu **autonomen Entscheidungen** und Abwicklung der **Logistik- und Finanzprozesse**.
- **Laufzeit:** November 2015 bis Oktober 2018
- **Beteiligte**
 - **Fraunhofer IML (Konsortialführer)**
 - **CLAAS E-Systems KGaA mbH & Co KG**
 - **Ekol Logistik GmbH**
 - **Wincor Nixdorf International GmbH (ein Unternehmen von Diebold Nixdorf)**
- **Unterstützung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Programm „Dienstleistungsinnovation durch Digitalisierung“**

SOFIA 

 **Fraunhofer**
IML

CLAAS

ekol | LOGISTICS 4.0

DIEBOLD
NIXDORF



Anwendungsfälle des SOFiA-Projekts: Supply Chain Management und Farming

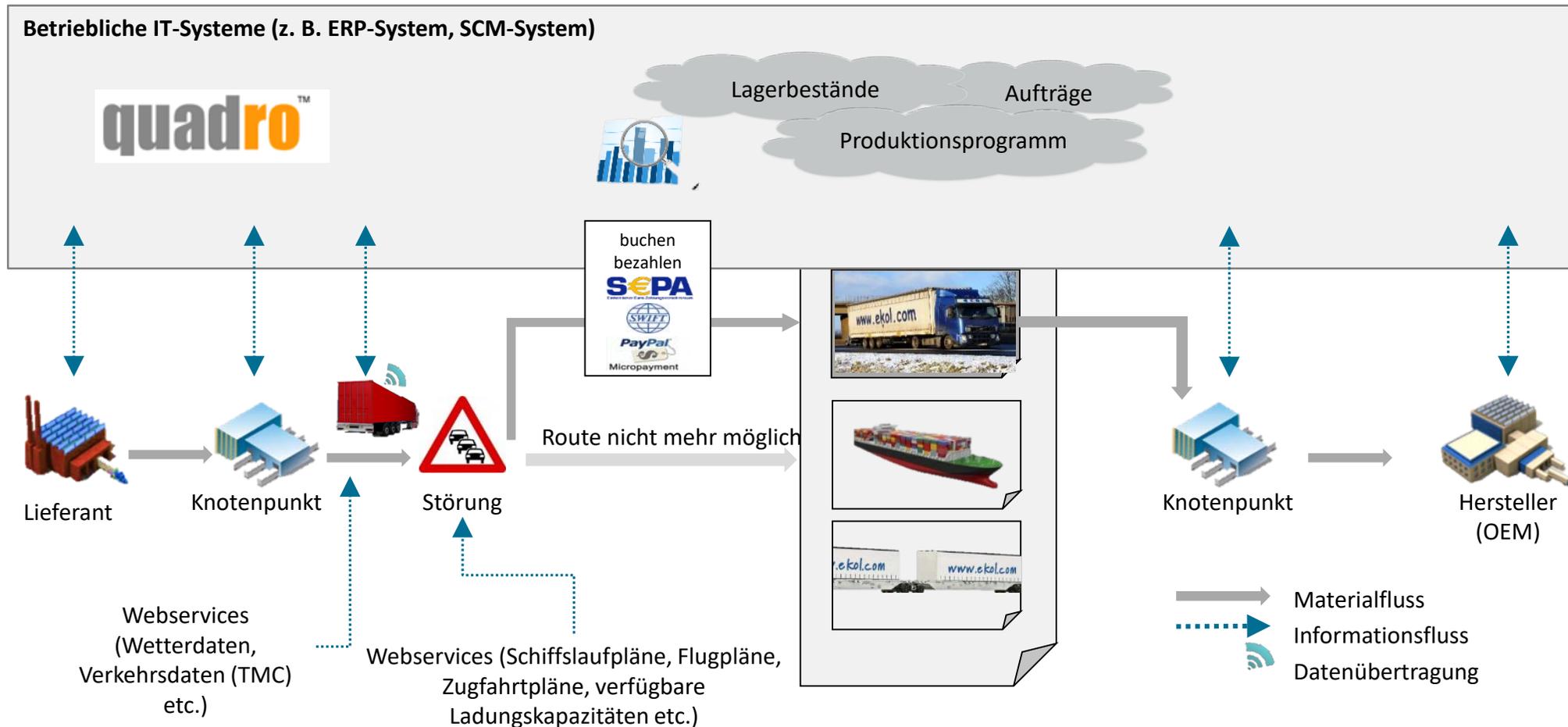
Autonome Logistiksteuerung und Einkauf
logistischer DL in Supply Chains



Autonome Einsatzplanung
und -fakturierung (Smart Farming)

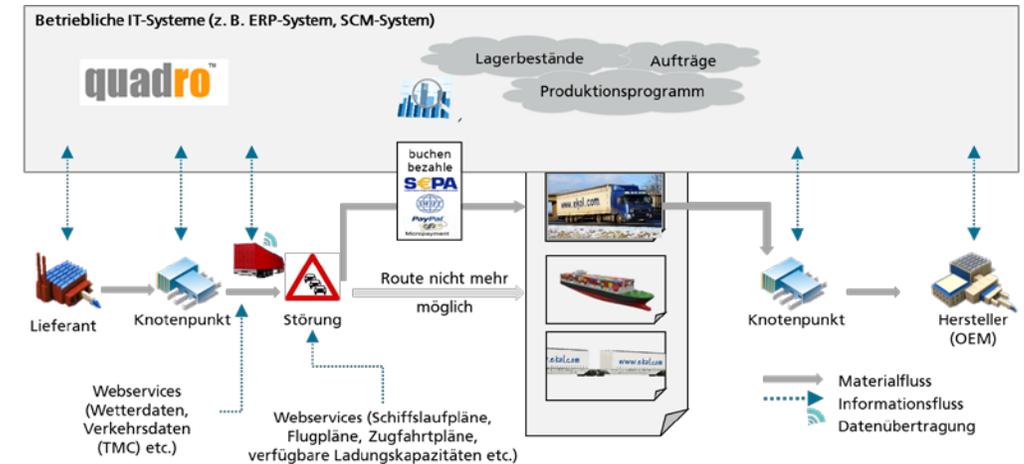


IST-Situation beim Routing von Ladungsträgern in Supply Chains: Zentrales Routing durch Logistikdienstleister EKOL



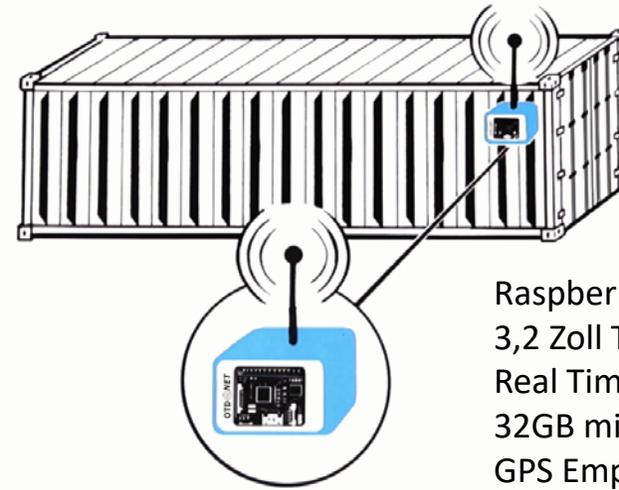
Konsequenzen des zentralen Routing durch Logistikdienstleister

- Großer Aufwand zur permanenten Überprüfung der IST-Situation:
 - Welche Sendungen sind von Verspätungen eines Transportmittels betroffen?
 - Ist die Verspätung kritisch (Schiffe/Züge werden verpasst und Bedarfstermine beim Warenempfänger werden nicht eingehalten)?
 - Gibt es Alternativen und welche Alternative ist die beste?
- Viele dieser Störungen können durch den Ladungsträger behandelt werden, wenn Informationen und Entscheidungsregeln lokal bereitgestellt werden

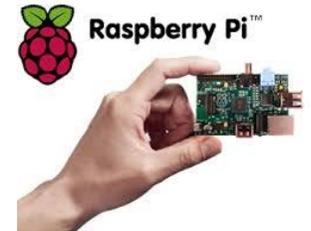


Ladungsträger als Smart Objects

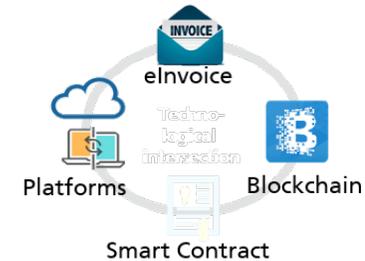
- Ladungsträger (hier Container) werden mit einfachen **Computer** inklusive **Kommunikations-komponente** ausgestattet
- **OTD-NET Simulationsmodell** zur Bewertung und Auswahl von Planungsalternativen
 - **Prozessmodell der Supply Chain** (Transportrouten, Zeitfenster für Warenausgang, Umschlag an Hubs und Wareneingang, Ressourcen und deren Kapazitäten inklusive Fahrpläne)
 - **Alternative Transportrouten**
 - **Kosteninformationen**



Entwicklungsplattform

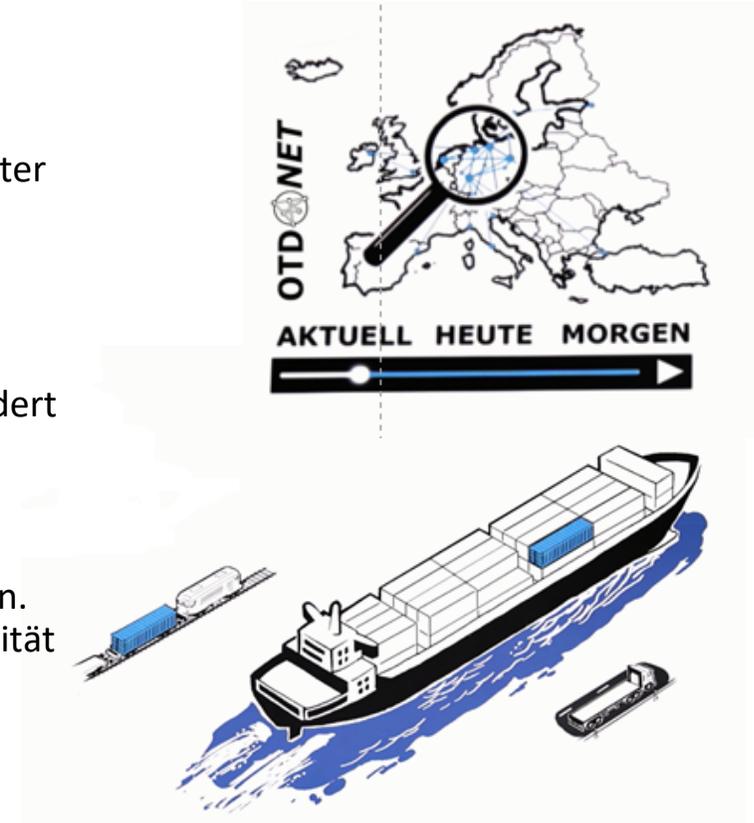


Raspberry Pi 3
3,2 Zoll Touch Display
Real Time Clock Modul
32GB microSD
GPS Empfänger
Huawei E3533 Surfstick
(2G, 3G, 3G+)
Telekom Volumentarif 500MB



Smart Objects für die Umplanung in Supply Chains

- Ausgangspunkt: Eine **Störung** (Verspätung, Ausfall) liegt vor
 - a) Meldung der Störung von einer **externen Quelle** (z.B. per GSM)
 - b) **Smart Object stellt fest**, dass ein bestimmtes **Ziel nicht** im vorhergesehenen Zeitfenster **erreicht wird**
- **OTD-Net-Simulationsmodell** werden automatisch auf Basis eines Metamodells und der aktuellen Transaktionsdaten erzeugt
- **OTD-NET bewertet** durch **ereignis-diskrete Simulation**, ob diese Störung ein Handeln erfordert (kritisches Störung)
 - Wenn nein, dann werden die Planankunftsdaten im Smart Object aktualisiert
 - Wenn ja, dann versucht das Smart Object durch anderes Routing eine Lösung zu finden. Ggfs. erfolgt hier ein Kommunikation mit Transportmitteln (z.B. bezüglich freier Kapazität auf einem Zug)
 - Falls das Problem sich lokal nicht lösen lässt, wird eskaliert (z.B. werden LDL und/oder Warenempfänger informiert)

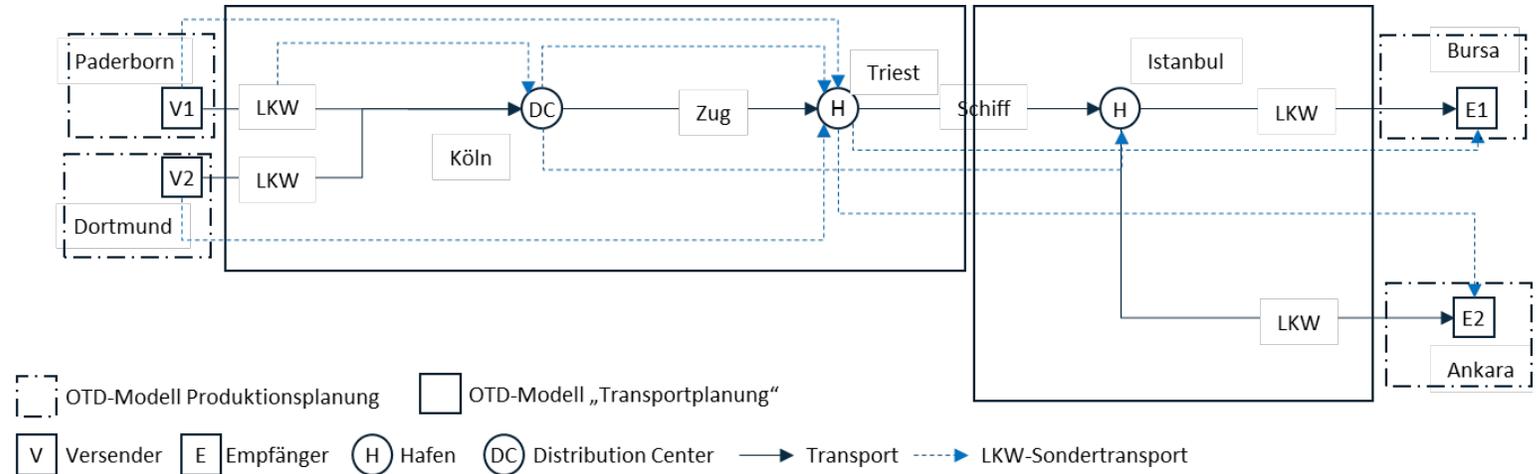


Verteiltes Problemlösen mittels Smart Objects und OTD-Net zur Lösung von „eskalierten“ Problemen

- Im SOFiA-Projekt wird untersucht, wie ein **verteiltes Problemlösen** durch **Vernetzung von OTD-Net-Simulationsmodellen** unterstützt werden kann

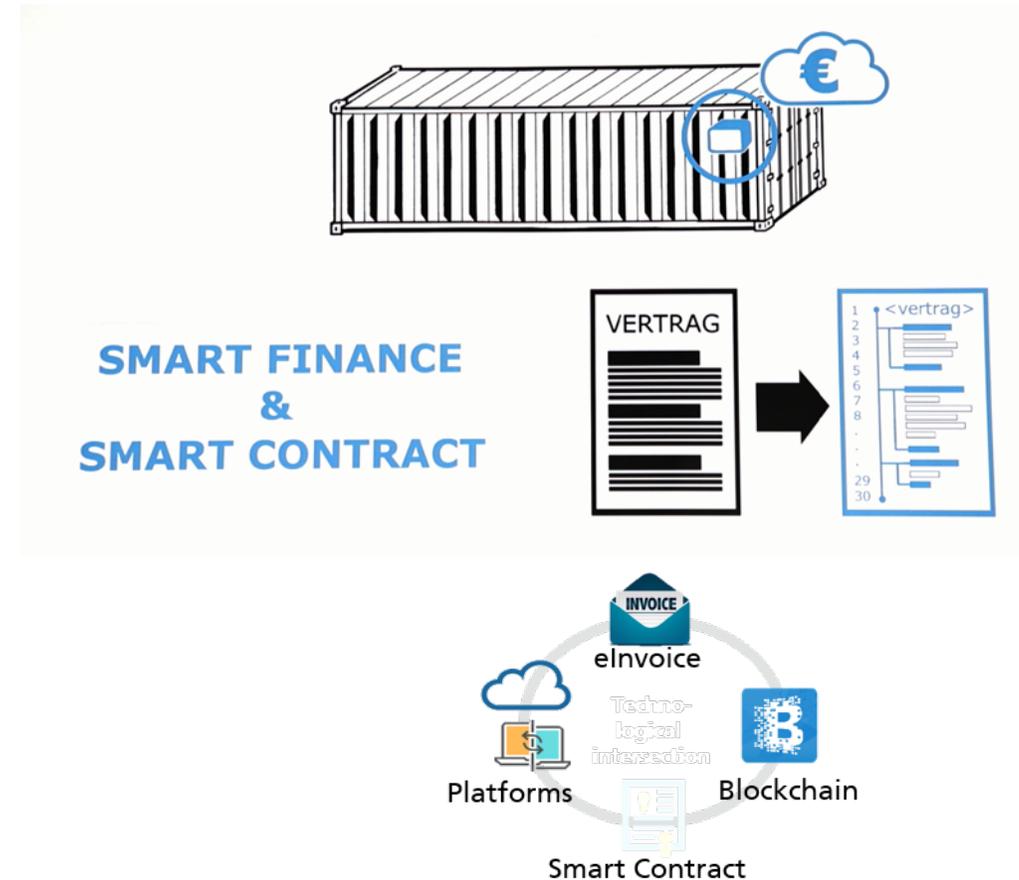
■ Typen der OTD-Net-Modelle

- **Modelle für die Ladungsträger**
- **Modelle für Hubs des LDL**
- **Modelle für Warenversender und Warenempfänger**



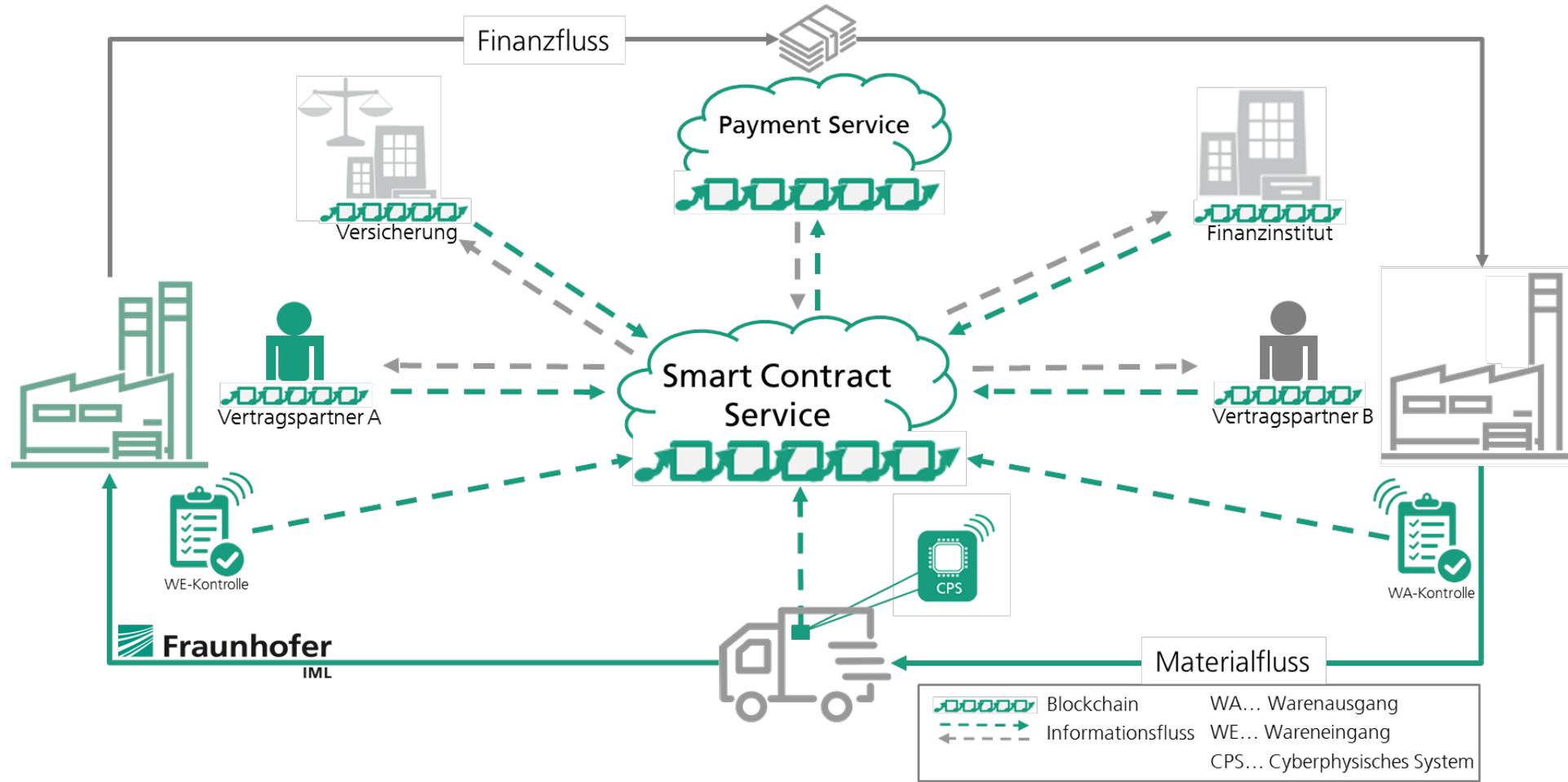
Smart Payment und Smart Contracting im Sofia-Projekt

- Im SOFiA-Projekt werden neuere Ansätze aus dem Bereich **Smart Finance** entwickelt und erprobt:
 - **Smart Payment** Dienste können für die Bezahlung eingesetzt werden (insbesondere relevant für den Farming-Case zur Bezahlung von Lohndienstleistern)
 - **Smart Contracts:** Digitale, web-basierte, fälschungssichere Verträge zwischen den beteiligten (Versender, Empfänger, Logistikdienstleister, ...) mittels **Blockchain-Technology**
 - Die **Smart Objects** der Ladungsträger überwachen und protokollieren (ebenfalls mittels Blockchains) laufend die erbrachten Dienstleistungen bei den Smart Contracts

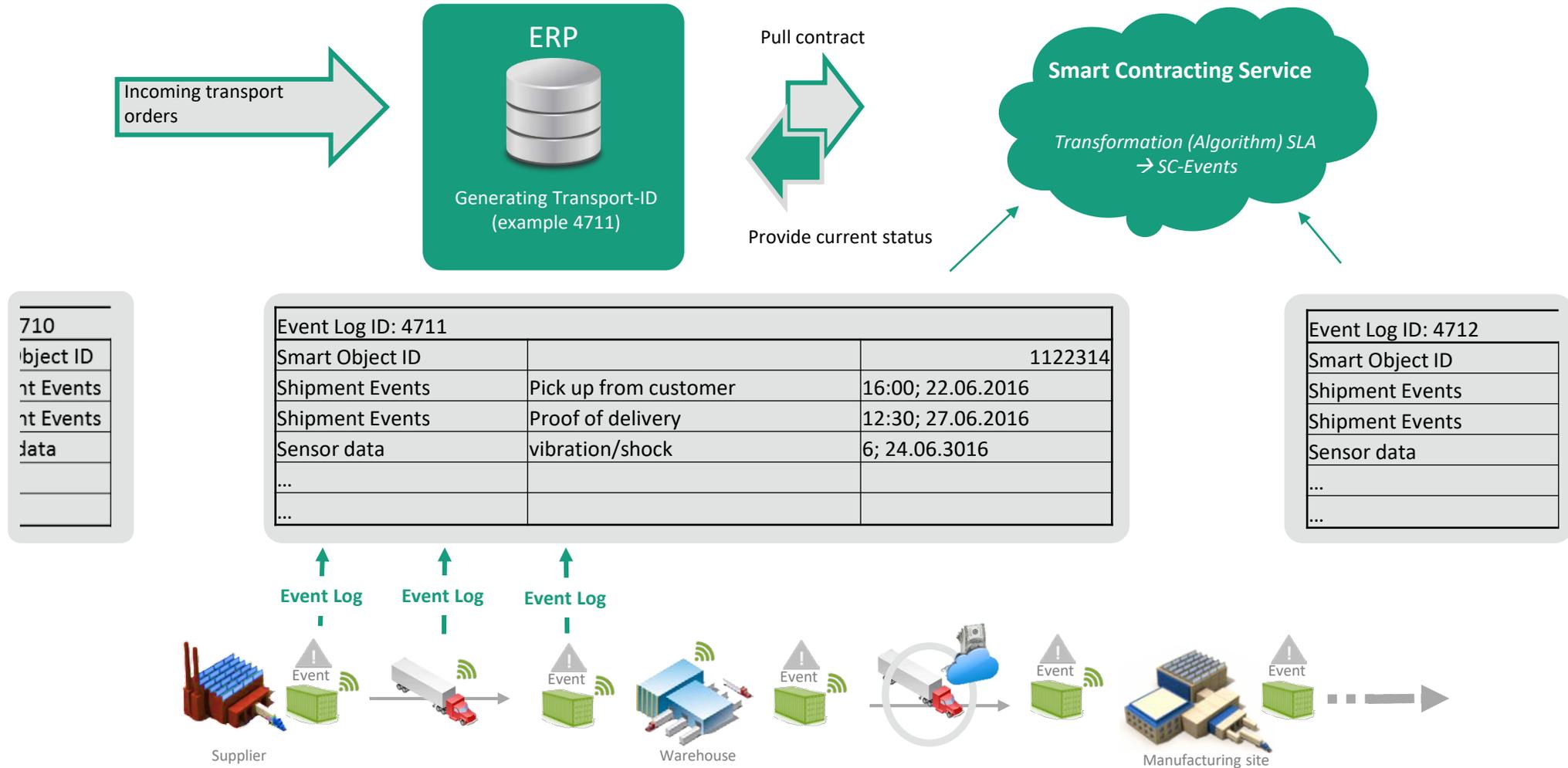


Blockchain-basierte Supply Chain Netzwerke

Blockchains für Smart Contracts und Payment Services



Smart Objects für das Event Tracking beim Smart Contracting



Angestrebte Verbesserung im SOFiA-Projekt

Anwendungsfall Supply Chain

- Reduktion von Produktionsstörungen
- Vermeidung von unnötigen Sondertransporten
- Reduktion von verspäteten Transporten
- Vermeidung von Produktionsausfällen bzw. nicht verfügbaren Endprodukten

Unabhängig vom Anwendungsfall

- Reduktion von Planungsaufwänden bei der Umplanung
- Reduktion von Aufwänden für Beauftragung und Abrechnung von Dienstleistungen
- Verlässliches protokollieren von Supply-Chain-Events

Anwendungsfall Farming

- Bessere Auslastung der teuren Erntemaschinen
- Prozessvereinfachungen für Landwirte und Lohnunternehmer

Laufende und geplante Arbeiten im SOFiA-Projekts

■ Aktuelle Arbeiten

- Vorbereitung der Erprobung und iterativen Weiterentwicklung im Farming-Anwendungsfall (laufende Ernte-Phase)
- Entwicklung der OTD-NET-Simulationskomponente für beide Anwendungsfälle
- Entwicklung und Erprobung der Blockchain-Infrastruktur

■ Planung für 2018

- Umfangreicher Test der entwickelten Lösungen in den beiden Anwendungsfällen
- Weitere Verbreitung der Forschungsergebnisse

Fazit zu Smart Objects zur dezentralen Planung und Steuerung von Ladungsträgern

- Die aktuell von Unternehmen eingesetzten zentralen Planungs- und Steuerungsansätze sind nur bedingt geeignet für die zukünftigen logistischen Aufgaben
- Neue Hardware, Software und technische Infrastruktur ermöglicht „intelligente“ dezentrale Planungs- und Steuerung zur Verbesserung der logistischen Leistung bei gleichzeitiger Prozesskostenreduktion
- Der vorgestellte SOFiA-Ansatz wird zwar für größere Ladungsträger entwickelt, kann aber auch auf Anwendungsfälle mit KLT (innerbetriebliches Routing / Routing in Supply Chains, Smart Finance) übertragen werden

Smart Objects zur dezentralen Planung und Steuerung von Ladungsträgern

Ihr Ansprechpartner



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

Dr.-Ing. Markus Witthaut
Team-Leiter Supply Chain Planning
Leiter des SOFiA-Projekts beim
Konsortialführer Fraunhofer IML
Tel.: +49 (0) 2 31 / 97 43-450
E-Mail: markus.witthaut@iml.fraunhofer.de
Web: www.sofia-projekt.de

