

Horst Treiblmaier

# Das Physical Internet – Wo liegen die derzeitigen Forschungsschwerpunkte?

100 - Physical Internet – Ein neues Paradigma für effiziente Supply  
Chain Netzwerke

## Abstract

Das Physical Internet (PI) ist "ein offenes, globales Logistiksystem, das auf physischer, digitaler und operativer Interkonnektivität basiert, die durch Kapselung, Interfaces und Protokolle sichergestellt wird" (Ballot et al. 2014). Es handelt sich hierbei um eine Realisierung des Internets der Dinge, d.h. eindeutig identifizierbare Objekte erhalten eine Repräsentanz in einer virtuellen Welt. Die Objekte, um die es sich hierbei handelt, sind allerdings nicht die zu versendenden Güter selbst, sondern "intelligente" Container, die nicht nur Informationen über ihren Inhalt speichern, sondern in der Lage sind, Transportflüsse dynamisch zu optimieren. Ziel des Physical Internet ist es, die Prinzipien des Versands von Datenpaketen im digitalen Internet zu nutzen, um eine effizientere und nachhaltigere Logistik zu schaffen.

## Keywords:

Physical Internet, ALICE, Forschungsschwerpunkte, Zusammenarbeit, Innovation, Kriminalität

## Einleitung

Auch wenn das Physical Internet (PI) als Forschungsfeld noch relativ jung ist, so liegen derzeit bereits erste interessante Ergebnisse aus Pilotstudien und Simulationen vor. Die European Technology Plattform ALICE (Alliance for Logistics Innovation through Cooperation in Europe) hat das PI als Zielvorgabe einer effizienten und nachhaltigen Logistik bis zum Jahr 2050 ausgewählt (siehe Abbildung 1).

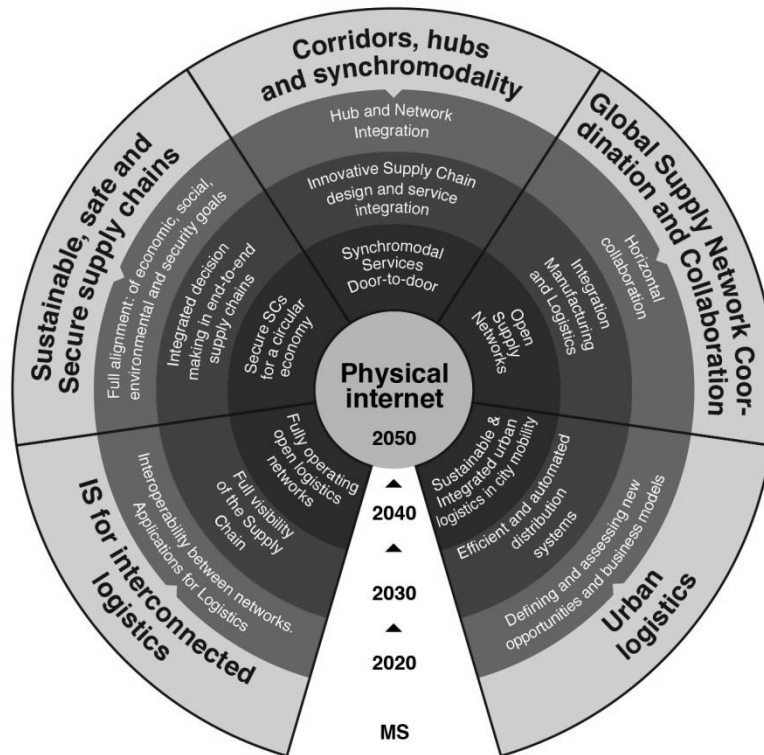


Abbildung 1: Die Roadmap zum Physical Internet

Das Physical Internet verfolgt ökonomische, ökologische und soziale Ziele (Montreuil 2011). Der Transport von Gütern soll dadurch effizienter und in Folge wirtschaftlicher werden. Durch Vermeidung von Leerfahrten und optimale Auslastung der zur Verfügung stehenden Kapazitäten werden Kosten eingespart. Zudem sollen die Lieferzeiten verkürzt werden. Die optimale Auslastung aller zur Verfügung stehenden Transportmittel führt zu einer Reduktion von schädlichen Emissionen. Darüber hinaus sollen Verderb und Schwund, bedingt durch lange Transportzeiten, reduziert werden. Die Arbeitsbedingungen für Beschäftigte im Transportgewerbe werden durch das PI deutlich verbessert. Anstelle von langen Überlandfahrten treten kurze Abschnitte, die durch einzelne FahrerInnen bedient werden. Zusätzlich soll der Verkehr im städtischen Bereich reduziert werden, wodurch die Lebensqualität in diesen Regionen beträchtlich gesteigert wird.

Rund um Professor Benoit Montreuil (Georgia Tech) beginnen sich weltweit Teams zu bilden, die, meist in enger Kooperation mit IndustriepartnerInnen, an unterschiedlichen Teilprojekten arbeiten. Dies betrifft z.B. die Entwicklung „intelligenter“ Container, wie etwa im FP7 Projekt Modulushca (Modular Logistics Units in Shared Co-Modal Networks) oder die umfangreiche Simulation von Güterströmen in ausgewählten Regionen Frankreichs und Kanadas.

ALICE wurde gegründet, um eine gezielte und umfassende Strategie für Forschung, Innovation und Markteinführung von Logistik- und Supply Chain Management-Innovationen in Europa zu entwickeln. Es ist eine Initiative der Industrie und von Forschungsunternehmen mit dem Ziel, Logistik und Supply Chain Management zu verbessern, die europäische Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und

Nachhaltigkeitsziele zu erreichen. Dabei soll der Abgleich mit anderen europäischen Technologieplattformen in den Bereichen Verkehr und Industrie Komplementarität sicherstellen und Synergien nutzen, um im FTI (Forschung, Technologie, Innovation) Förderprogramm Horizon 2020 der Europäischen Kommission logistische Fragestellungen entsprechend zu positionieren.

Wesentlicher Bestandteil der Plattform ALICE für die Erarbeitung der Inhalte sind die Arbeitsgruppen (Working Groups). Diese sind für die inhaltliche Ausrichtung und Erstellung der strategischen Forschungs- und Innovationsagenden verantwortlich und entwickeln die Forschung und Innovation Roadmaps für Logistik und Supply Chain Management. Die derzeitigen Arbeitsgruppen befassen sich mit folgenden Themen: (1) Nachhaltige und sichere Lieferketten, (2) Korridore, Hubs und Synchromodalität, (3) Informationssysteme für eine integrierte Logistik, (4) Koordination und Kollaboration in globalen Lieferketten und (5) urbane Logistik. Diese Arbeitsgruppen sollen den Aufbau von effizienten, wettbewerbsfähigen und nachhaltigen Versorgungsketten ermöglichen, um bis zum Jahr 2050 die vollständige Realisierung des Physical Internets zu erreichen.

Auch das Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderprogramm „Mobilität der Zukunft“ des BMVIT ist auf internationale Zusammenarbeit ausgerichtet und wirkt sowohl komplementär als auch unterstützend zum EU-Rahmenprogramm Horizon 2020. Zusätzlich gewinnen multilaterale Formen der Zusammenarbeit in der Forschung und Forschungsförderung weiter an Bedeutung (z.B. ERA-NET Transport). Begründet wird dies mit der schwindenden Bedeutung von Ländergrenzen im europäischen Wirtschaftsraum und höheren Ansprüchen an Schnittstellen zwischen nationalen Verkehrssystemen.

Bis zur vollständigen Realisierung gilt es jedoch, eine große Anzahl von Schwierigkeiten in verschiedenen Bereichen zu meistern. Diese betreffen technische Standards ebenso wie die Erstellung universell verwendbarer Container oder die Entwicklung von Geschäftsmodellen, welche die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit und Gewinnaufteilung regeln. Im Rahmen dieses Panels werden beispielhaft die folgenden Themen diskutiert und Lösungsvorschläge erarbeitet:

### **1. Unternehmensübergreifende Zusammenarbeit**

Eine empirische Untersuchung des auf Logistik- und SCM-Fragen fokussierten Marktforschungsunternehmens „Eye for Transport“ zeigte die sogenannten „Driver“ und „Barriers“ der verstärkten horizontalen Zusammenarbeit auf. Bei den Vorteilen waren es vor allem Kosteneinsparungen, welche die Unternehmen zur Kooperation motivierten, aber auch Effizienzsteigerungen und bessere Servicequalität wurden häufig angeführt. Schwierig und vielfältig stellen sich jedoch die befürchteten Nachteile dar. Hier finden sich beispielsweise die Angst vor Daten- und Informationsweitergabe, eine grundsätzlich Aversion gegenüber horizontaler Kooperation, Schwierigkeiten, geeignete und verlässliche PartnerInnen zu finden, unklare Hierarchieverhältnisse, fehlende rechtliche Richtlinien, mangelndes Vertrauen, Unklarheit hinsichtlich der Aufteilung des Gewinns, fehlende Kundennachfrage und unzureichende Erfahrungen in diesem Bereich (Eye for Transport 2011).

## 2. Innovation in der Logistikbranche

Zur vollständigen Realisierung des Physical Internet sind Innovationen in zahlreichen Bereichen unumgänglich (Montreuil 2011). Dies betrifft nicht nur die oben bereits angeführten Geschäftsmodelle, sondern ebenso Infrastruktur, Maschinen und Werkzeuge sowie Datenaustausch. Die Logistikbranche, die als solche nicht unbedingt den Ruf genießt, zu den innovationsfreudigsten Branchen zu gehören, sieht sich diesbezüglich einer Vielzahl von Anforderungen gegenüber, die zunächst ein unternehmensinternes Umdenken notwendig machen. Fraglich ist, in welchem Ausmaß die Bereitschaft für ein solches Umdenken vorhanden ist.

## 3. „Physische“ Grundlagen

Modulare Container stellen die Grundlage des Physical Internet dar. In ihnen werden die Waren versandt, ohne dass es dabei notwendig ist, den Behälter während des Transportes zu öffnen. Information hinsichtlich der zu befördernden Güter wird in elektronisch lesbarer Form auf den Containern angebracht und diese finden, in Analogie zum digitalen Internet, selbständig ihren Weg bis zum Ziel. Zudem sind die Container modular und können in einfacher Weise verbunden und auch wieder getrennt werden. Bisherige Erfahrungen, z.B. aus dem FP7-Projekt Modulushca zeigen, dass dies keineswegs eine triviale Aufgabenstellung ist. Es gilt, physische Anforderungen hinsichtlich Robustheit, Modularität und Gewicht ebenso abzuklären wie informationstechnische Probleme, die beispielsweise die Datensicherheit betreffen, oder ökologische Herausforderungen, was z.B. Produktion und Recycling betrifft (Crainic / Montreuil 2015). Die jeweiligen Akteur/e/innen sollen die Fähigkeit erhalten, ständig mit ihren Behältern zu „kommunizieren“, um Aufenthaltsort und Zustand zu überwachen und, falls notwendig, neue Routing-Anweisungen zu geben. Dabei spielt das Internet der Dinge eine wichtige Rolle. Dessen Ziel es ist, jedes Objekt in eine Art „Web-Server“ zu verwandeln, der mit Sensoren ausgestattet ist und auf Anfragen von Clients reagieren kann. Die notwendigen Technologien dazu existieren bereits, jedoch sind die Kosten für diese Systeme derzeit noch zu hoch, um sie flächendeckend einsetzen zu können

## 4. Divergierende Anforderungen

Die Erwartungshaltung der KonsumentInnen hinsichtlich Geschwindigkeit und Individualisierung der Zustellung hat sich in den vergangenen Jahren grundlegend geändert. Zum Teil kann diese durch eine verstärkte Zunahme des E-Commerce und der Serviceangebote von Unternehmen wie Amazon (Amazon Prime) begründet werden. Individuelle Zustellungen und damit einhergehend eine tendenzielle Zunahme des Verkehrs vor allem auf der sogenannten „Last Mile“ widersprechen dem Grundgedanken des Physical Internet, das von einer Optimierung durch Bündelung ausgeht. Vor allem bei der Zustellung im städtischen Raum kommen diese Probleme verstärkt zum Tragen (Mohamed et al. 2015).

## 5. Kriminalität

Ein weiteres ungelöstes Problem betrifft die potenzielle Bedrohung durch Kriminalität. Im Fall des Physical Internet kann es sich dabei sowohl um „physische“ Kriminalität handeln, wie dies etwa beim

Diebstahl oder bei der absichtlichen Beschädigung eines Containers der Fall ist, oder um Cyberkriminalität, wie etwa im Fall eines Datendiebstahls oder missbräuchlicher Verwendung von Daten. Durch das Physical Internet, das auf verstärkter Kooperation und umfassendem Datenaustausch basiert, geben Unternehmen zwangsläufig Kontrolle sowohl über ihre Güter wie auch über Daten ab. Fraglich ist, in welcher Form Schutzmaßnahmen getroffen werden können, um sowohl Güter als auch Information entsprechend zu schützen.

## **6. Notwendigkeit zur länderübergreifenden Zusammenarbeit**

Die oben bereits beschriebene Zusammenarbeit von Unternehmen stellt nur eine Form der Kooperation dar, welche das Physical Internet benötigt. Güterströme machen vielfach nicht vor Landesgrenzen halt, wodurch eine länderübergreifende Zusammenarbeit notwendig wird. Dies betrifft rechtliche Vorschriften ebenso wie Standards, wobei diese etwa Ladungsträger wie den PI Container betreffen können, aber ebenso auch einheitliche Regelungen zur Datenübermittlung. Diesbezügliche Vorschriften sind weitreichend und bedingen eine entsprechende Vorlaufzeit auf nationaler wie internationaler Ebene.

### Literaturliste/ Quellenverzeichnis:

Ballot, Eric Montreuil, Benoit / Meller, Russell D. (2014): The Physical Internet. Paris: Predit.

Crainic, Teodor Gabriel / Montreuil, Benoit (2015): Physical Internet Enabled Interconnected City Logistics. In: CirreIt-2015-13. Montreal: CA.

Eye for Transport (2011): North American Horizontal Collaboration in the Supply Chain.  
<http://faculty.ineg.uark.edu/rmeller/web/CELDi-PI/NAHCSC-2011.pdf>, (19.10.2015)

Mohamed, Imen Ben/ Klibi, Walid / Labarthe, Olivier / Deschamps, Jean-Christophe / Babai, Zied (2015): Efficient and Sustainable Routing of PI-Containers in Urban Areas. In: Second Physical Internet Conference. Paris, France, July 6-8, 1–6.

Montreuil, Benoit (2011): Toward a Physical Internet: Meeting the Global Logistics Sustainability Grand Challenge. In: Logistics Research 3, 71–87.