

BAHN-CITY PORTALE - Teil 2

Green Urban Intelligence für eine neue Güterlogistik zwischen Schiene und Stadt

Rainer König, Matthias Schmidt, Jörg Rainer Noennig, Anja Jannack, Sebastian Wiesenhütter und Hai Manh Do

Prof. Dr.-Ing. Rainer König ist Inhaber der Professur für Bahnverkehr, öffentlicher Stadt- und Regionalverkehr an der Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“ an der TU Dresden.

Dipl.-Verk.Wirtsch. Matthias Schmidt ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Bahnverkehr, öffentlicher Stadt- und Regionalverkehr an der Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“ an der TU Dresden.

Prof. Dr.-Ing. Jörg Rainer Noennig ist Juniorprofessor für Wissensarchitektur an der Fakultät Architektur der TU Dresden.

Dipl.-Ing. Anja Jannack ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Juniorprofessor für Wissensarchitektur an der Fakultät Architektur der TU Dresden.

Dipl.-Ing. Sebastian Wiesenhütter ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Juniorprofessor für Wissensarchitektur an der Fakultät Architektur der TU Dresden.

Dipl.-Ing. Hai Manh Do ist Architekt und Stadtplaner bei iproplan Planungsgesellschaft mbH in Chemnitz.

Im ersten Teil des Artikels wurden aktuelle Herausforderungen im Transport- und Logistikmanagement beschrieben, die aus dem Wandel der Güter- und Handelsstrukturen resultieren und die logistischen, ökologischen und stadtplanerischen Bedarfsgrundlagen für Bahn-City-Portale identifiziert. „Bahn-City-Portale“ (BCP) schließen bestehende Lücken in einer umweltfreundlichen, intelligenten und stadtverträglichen Logistikkette. In diesem Beitrag lesen Sie:

- wie Güterlogistik von der Straße auf die Schiene kommt,
- wie Lieferverkehr in der Stadt effektiv reduziert wird, und
- wie intelligentes Logistik-Management zur urbanen Qualität beiträgt.

re Philosophie der „Green-Urban-Intelligence“ kombiniert z. B. intermodale Informationssysteme mit Ansätzen zur Bündelung kleinteiliger Lieferungen für den elektromobilen Lieferverkehr. BCP unterstützen die Verlagerung des Güterverkehrs von der Straße auf die Schiene, reduzieren spürbar Stadtverkehrsbelastungen und erhöhen damit die Stadt- und Lebensqualität.

Idee

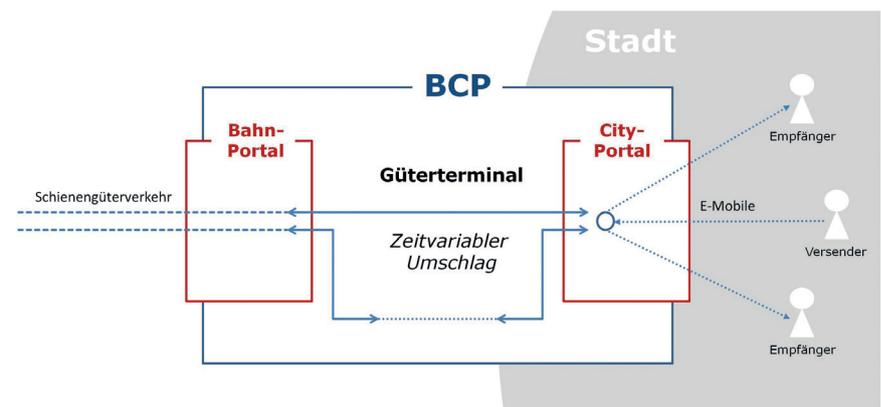
Für das Ziel, Lücken in den bestehenden Ansätzen für eine durchgängige intelligente, grüne und stadtverträgliche Supply Chain zu schließen, die verschiedenen Systeme besser miteinander zu verzahnen und auf diesem Weg ihre Defizite zu kompensieren, schlagen wir als Kernidee mit dem „Bahn-City-Portal“ (BCP) einen grundsätzlich neuen Typus innerstädtischer Logistik-Plattformen vor. Dabei

handelt sich um kein herkömmliches Güterverteilzentrum, sondern um die Verbindung eines intelligenten Logistikzentrums mit einem Güterterminal in einem großformatigen Bauwerk in zentrumsnahen Stadtgebieten. Mit ihm wird eine neue Schnittstelle zwischen modernen Bahnverkehren und Stadtlogistik geschaffen und Schienengütertransport in stadtverträgliche Logistikprozesse übersetzt. Das Konzept basiert auf drei Annahmen:

- es sind mehr Güter auf die Schiene zu bringen
- intelligente Logistik ist umweltfreundlich und stadtverträglich
- zukünftige Wirtschaftslogistik basiert auf elektromobilen Transportformen.

Ein BCP wird vor allem durch zwei Interfaces definiert: das „Bahn-Portal“ und das „Cityportal“. Zwischen diesen Logistik-Schnittstellen ist ein Güterterminal mit einem Repertoire „grün-intelligenter“ Logistikfunktio-

Bild 1: Schema eines BCP



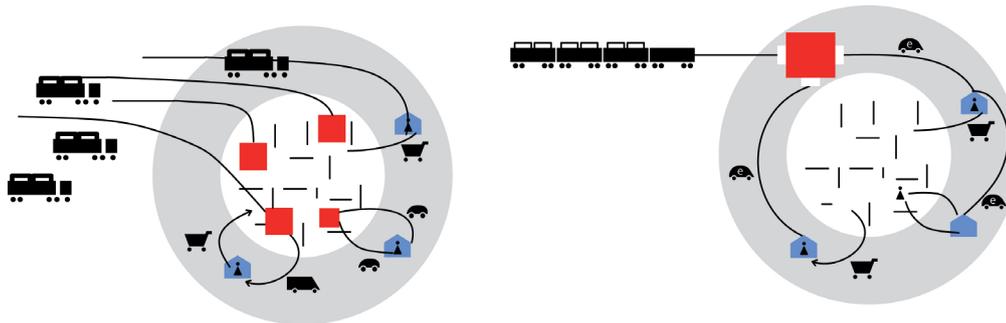


Bild 2: Transportverkehr und Shopping-Verhalten - ohne (li.) und mit BCP (re.).

nen integriert. Das „Bahnportal“ als Schnittstelle zum Schienenfernverkehr ermöglicht einen Güterferntransport in großen Stückzahlen mit der Bahn bis in die Stadt (Bild1). Das „Stadtportal“ als Schnittstelle zum städtischen Wirtschaftsverkehr verteilt große, aber kleinteilige Gütermengen auf strukturierte Flotten elektromobiler Kleintransporter, Kurier und ggf. Pipelines, die ihre Sendungen problemlos im urbanen Organismus verteilen. Im Einzelnen ergeben sich markante Vorteile unter den Aspekten Transport, Verkehr und Logistik, Ökologie wie auch für die Stadtentwicklung.

Vorteile Transport & Verkehr

Mit dem Bahntransport bis in die Stadt hinein kann das Verkehrsaufkommen auf der Straße – innerstädtisch wie außerstädtisch – effektiv vermindert werden. Der außerstädtische Wirtschaftsverkehr wird in größerem Umfang von der Straße auf die Schiene gelenkt. Im innerstädtischen Wirtschaftsverkehr fallen unflexible, großformatige und unökologische Transportformen zugunsten einer intelligenten „Schwarmlogistik“ kleiner elektromobiler Transporter weg (Bild 2). Informationstechnische Logistikvernetzung auf der Basis cyberphysikalischer Anwendungen – vom datenaktiven Transportgut über den intelligenten Eisenbahngüterwagen bis hin zum Smart Building – ermöglichen den durchgängigen und reibungslosen Transfer zwischen

Schiene und Straße auch für kleine Stückgüter. [1] Im „Smart Environment“ eines BCP sind Güter vollautomatisiert detektierbar, verfolgbar und transportierbar. Mit dieser neuen Durchgängigkeit und Vernetzung werden neue Formen des kooperativen Gütertransports über verschiedene Transportmedien überhaupt möglich.

Vorteile Ökologie

Logistikintelligenz rechnet sich ökonomisch und ökologisch: Im Güterzentrum des BCP wird ein zeitvariabler Umschlag möglich. Eilige Sendungen werden mit maximaler Geschwindigkeit befördert; weniger eilige können kostengünstig und ressourcenschonend gepuffert und gebündelt werden. Auch kleinteilige Güterströme können dann flexibel zwischengelagert werden, um ökologisch sinnvolle Transportmengen zusammenzustellen und zu befördern.

Unter dem Kennzeichen einer „Green Intelligent Logistics“ werden so neue Geschäfts- und Betriebsmodelle möglich. Ein Beispiel ist das Konzept „Warten für das Klima“ von M. Schmidt, welches im Rahmen des Innovationswettbewerbes Moving Ideas entwickelt wurde. Im Onlineversandhandel soll dabei eine neue Lieferoption für den Kunden etabliert werden, mit der dieser den Zulieferzeitraum variieren kann. Die vom Kunden gewünschte Entschleunigung ermöglicht dem Logistikdienstleister zum Beispiel, Aufkommen zu bündeln oder langsamere, ressourcenschonendere Transportkonzepte einzusetzen. [2].

Zudem kann an der Schnittstelle zur Stadt („City-Portal“) der innerstädtische Lieferverkehr auf der „letzten Meile“ zwischen BCP und Empfänger die Potenziale ausnutzen, die sich mit den neuesten Entwicklungen zur Elektromobilität bieten [3]. Die beschränkten Reichweiten elektromobilen Verkehrs korrespondieren ideal mit dem intra-urbanen BCP: die kurzen und möglichst schnellen Wege zum Endkunden bzw. Besteller können emissionsarm, umweltfreundlich und stadtvträglich zurück gelegt werden.

Vorteile Stadt

Neben den Vorteilen hinsichtlich des urbanen Wirtschaftsverkehrs ergeben sich weitere stadtrelevante Gewinne. Mit den BCP steht ein neues Format von Stadtbausteinen zur Verfügung, die auf planungs- und wirtschaftsstrategischer Ebene zur Aktivierung von Städten beitragen können. Als „urbane Schwergewichte“ sind sie in der Lage, große städtebauliche Defizite wie z. B. ehemalige Industriegelände, brachliegende Güterbahnhöfe oder verödete Innenstädte funktional und gestalterisch zu kompensieren, wertvolle Stadtareale durch innovative und zukunftsfähige Nachnutzung zu revitalisieren. BCPs haben erhebliches Potenzial, zentrale Stadtfunktionen (Dienstleistung, Versorgung, Handel, Produktion) in die Innenstädte zurück zu bringen. Als intelligente Gebäude bzw. Umgebungen („Information Hubs“) eröffnen sie neue (digital-)urbane Qualitäten. Aus der Verbindung von Logistik-Intelligenz und der umfassenden Vernetzung urbaner Systeme entstehen noch kaum absehbare wirtschaftliche Anwendungen und Geschäftsmodelle für Dienstleistungen und kreative Produktion. Zusammengefasst: BCP stellen ein „Missing Link“ in der grünen, intelligenten und stadtkonformen Supply Chain dar. Als holistisches Konzept

integrieren sie eine Reihe der oben beschriebenen Teillösungen und eröffnen eine Reihe entscheidender Vorteile:

- direkten Zugang zum Fern-Netz der Eisenbahn wie auch zur Stadt
- minimale Rangier- und Zugbildungsprozesse
- zeitvariable Umschlagdienstleistungen
- stadtverträgliche Warenverteilung
- attraktive Mehrwertangebote durch neuartigen Bündelungs- und Verteilpunkt BCP
- Green Urban Intelligence für Logistik und City.

Forschungs- und Entwicklungsbedarf

BCP stellen für die eingangs beschriebenen Probleme einen ganzheitlichen, grundsätzlichen Lösungsansatz dar. Um ihre vielversprechenden Potenziale zu realisieren, sind noch umfangreiche disziplinübergreifende Forschungen und Planungen bis zu einer erfolgreichen Umsetzung notwendig. Diese können auf folgenden Forschungsfeldern bzw. Anwendungsebenen identifiziert werden.

Ebene I: Internationale, intelligente Logistik

Auf der „globalen“ Ebene intermodaler Güterlogistik wie auch auf der „Mikro“-Ebene informationstechnischer Entwicklung ist zu klären, welche cyberphysikalischen Lösungen verfügbar sind, um die Verfolgbarkeit, Lesbarkeit und Steuerung der Güterflüsse zu sichern. Zum einen sind intelligente Kommunikations- und Schnittstellentechnologien zu entwickeln, die das nahtlose Monitoring auch großzahliger Kleingüter zwischen LKW, Bahn und anderen Transportformen ermöglichen (Bild 3). In diesem Segment sind absehbar große Herausforderungen bei der länderübergreifenden Standardisierung und Normierung zu lösen. Zum anderen sind die komplexen Logistik- und Transferprozesse durchgängig zu modellieren, zu simulieren und zu ana-

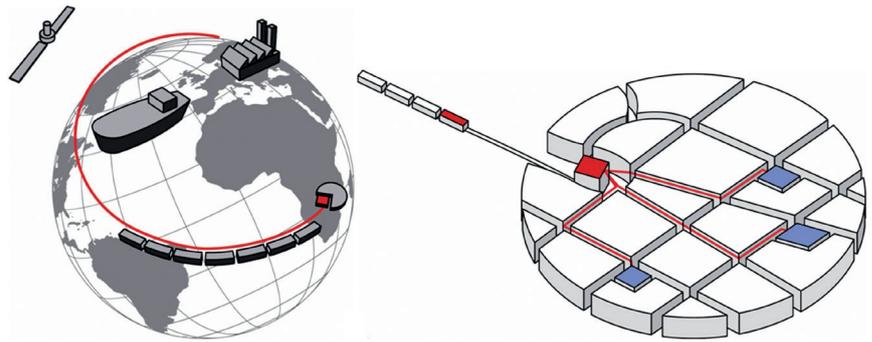


Bild 3: Durchgängige internationale, intermodale, intelligente Logistikschnittstellen bis in die Stadt.

lysieren, um die Effizienz und Effektivität des Gesamtsystems zu beschreiben.

Ebene II: Urbaner Kontext

Neben den informations- und logistiktechnischen Anforderungen stellen sich erhebliche Herausforderungen auf der Ebene der urbanen und architektonischen Strukturen. Für die städtischen Kontexte sind die konkreten baulichen und infrastrukturellen Bedingungen zu klären. Verkehrliche Erreichbarkeit wie auch Passfähigkeit mit bestehenden Anlagen ist ein Hauptaugenmerk: Ist die Zugänglichkeit für die Bahn (Gleisanbindung) wie auch für andere Transportmedien in den Stadtgebieten gegeben? Welche Reichweiten erlaubt bzw. erfordert der elektromobile Verteilungsverkehr aus dem City-Portal? Anschließbarkeit an kommunale Versorgungsnetze wie auch bau- und planungsrechtliche Vorgaben spielen eine Rolle; Stadtverträglichkeit wird zum zentralen Thema: Wie hoch ist das zu erwartende Verkehrsaufkommen? Können Lärm und sonstige Beeinträchtigungen der Nachbarschaft effektiv vermieden werden (Stichwort „geräuscharmer Güterverkehr“)? Passen die zu erwartenden betrieblichen Nutzungen und Dienstleistungen in das gewerbliche Profil des jeweiligen Stadtteils? Können neue, innovative und stadtverträgliche Logistikangebote konzipiert und vermarktet werden?

Unter baulichen Aspekten ist absehbar, dass es sich bei BCP um Volumina handeln wird, die im städti-

schen Gefüge schwierig einzupassen sind. Die von Güterverteilzentren oder Logistikhallen her bekannten Abmessungen sind kein „urbaner Maßstab“. Selbst in urbanen Gebieten, die als Industrie-, Gewerbe- oder Mischgebiete ausgewiesen sind, sprengen BCP die üblichen Grundstücksgrößen. Unter diesen Bedingungen erweisen sich offen gelassene Industriegebiete, ehemalige Güter- und Rangierbahnhöfe oder Gewerbeflächen in der Nähe urbaner Verkehrs- und Logistikkreuzen (Häfen, Flughäfen) als prädestinierte Liegenschaften.

Ebene III: Interne Funktionen, Prozesse

Auf der Ebene der konkreten baulichen Anlage sind die funktional-logistische „Programmierung“ des Objektes wie auch seine baulich-technische Ausführung anspruchsvoll. Transportformen, Lagerungs- und Umschlagtechnik haben unmittelbare Rückwirkungen auf Gebäudeform und Konstruktion. Die große Gebäudeform – besser: der Gebäudeorganismus – ist aus den Prozessen und Flüssen heraus zu definieren (Bild 4). Die Modellierung der dynamischen Güter- und Verkehrsströme wird zum „Entwurfstreiber“. Es sind umfangreiche Logistikprozesse und Funktionen unterzubringen, komplexe Material-, Güter- und Personenflüsse zu kanalisieren und abzustimmen. Dabei stellt die Erfassung und Modellierung der komplexen Abläufe, die Dynamik der Nutzung wie auch die schiere Größe

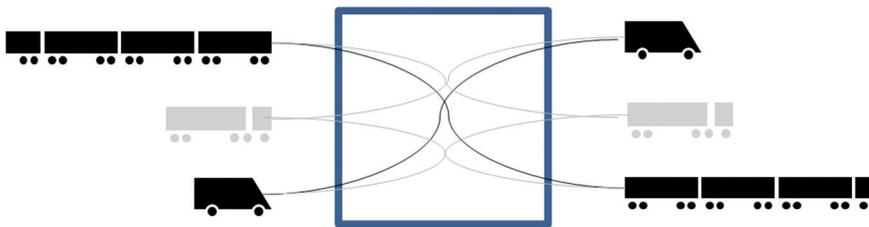


Bild 4: Gebäude- und Logistikprozesse synchronisieren.

der Anlagen selbst avancierte Gebäudeplanung vor Herausforderungen.

Ganzheitliche Ansätze („Smart ‘n Big“) sind erforderlich, die Gebäude-technologie bzw. Gebäudeautomation ebenso ins Auge fasst wie Gebäudebetrieb und Immobilienmanagement auf lange Sicht. Das Gebäude ist – zusätzlich zur geforderten Logistikkintelligenz – gleichermaßen auf einen hohen Grad an Gebäudeautomatisierung auszulegen. Während entsprechende Ansätze für „Smart Homes“ bzw. die sogenannte Industrie 4.0 noch in frühen Entwicklungsstadien sind, handelt es sich hier um ein riesiges Smart Building, das eingebettet und verknüpft ist mit einer Smart City, in der z. B. Sicherheit, Identifizierbarkeit und Abschirmung nicht nur von Gütern eine große Rolle spielen werden. Nicht zuletzt sind es bauphysikalische, energetische und konstruktive Anforderungen, die das Gebäude entscheidend mitdefinieren und die äußere Erscheinung, Gebäudehülle wie auch statisch-konstruktive Ausprägung prägen.

Chancen / Ausblick

Unter der Voraussetzung, dass die notwendigen Investitionen umgesetzt und ein ausreichend hohes Logistikaufkommen an den Standorten generiert werden kann, eröffnen BCP vielfältige Möglichkeiten für die Wirtschafts- und Stadtentwicklung. BCP können neben ihrer logistischen Funktion auch die eines wirtschaftsorganisatorischen Hubs übernehmen, vergleichbar den Wirtschaftsklustern an Flughäfen oder Bahnhöfen. Mit ihnen entstehen neue Geschäftsfelder für sekundäre Dienstleistungsangebote („Green Logistics“)

und für die produzierende und verarbeitende Industrie. Im unmittelbaren Umfeld der BCP ist die Ansiedlung und Integration potenter Logistikkdienstleister und globaler Lieferketten wahrscheinlich. BCP können darüber hinaus zu Anwendungsplattformen für cyberphysikalische Lösungen werden – für industrielle Technologien wie Mikroelektronik- und Halbleiterherstellung, die im Wandel zum „Internet der Dinge“ eine zentrale Rolle spielen und auch in der Produktions- und Fertigungslogistik großes Marktpotenzial haben. Für durchgängige Logistikketten werden Sensortechnologien, Mobilkommunikation-Lösungen wie auch Software-dienstleistungen unabdingbar. Nicht allein durch potenzielle wirtschaftliche Spillover-Effekte können BCP zu entscheidenden Bausteinen der Stadtrevitalisierung werden. Sie unterstützen neben der wirtschaftlichen auch die soziale Aktivierung großer Stadtbrachen, sichern die Wiederbelebung der Innenstädte durch neue Shopping- und Verkaufskonzepte und tragen zur Versorgungssicherung von Ballungszentren bei. Mit ihnen wird urbaner Komfort spürbar aufgewertet: Verkehrsminderung wird Stadtwertsteigerung. Schließlich ergeben sich für Endkunden ebenso wie Beteiligten über die gesamte Supply Chain Möglichkeiten, aktiv ökologische Entscheidungen z. B. für umweltgerechtere, ressourcenschonendere Lieferung zu treffen.

Das vorgestellte Konzept wird in der Folge an der TU Dresden im Rahmen einer interdisziplinären Studie unter Beteiligung von Verkehrswissenschaftlern, Architekten und Stadtplanern weiter entwickelt. In Kooperation mit Kommunen und industrieller Forschung und

Entwicklung soll das Potenzial zur Anwendung in Deutschland mittelfristig anhand eines prototypischen Versuchstandortes ausgelotet und getestet werden. Darüber hinaus wird die Plausibilität des Konzeptes auch für internationale Anwendungen geprüft; potenzielle Anwendungsszenarien betreffen u. a. auch urbane Ballungszentren in asiatischen Megacities.

Literatur

- [1] König, R.; Hecht, M. (Hrsg.): Weissbuch Innovativer Eisenbahngüterwagen 2030. addprint. Dresden, 2012
- [2] Moving Ideas, 2013: <http://innovationswettbewerb.moving-ideas.net/>
- [3] Fraunhofer IAO http://wiki.iao.fraunhofer.de/index.php/Strategien_von_St%C3%A4dten_zur_Elektromobilit%C3%A4t

Schlüsselwörter

Informationstechnologie, Logistikzentrum, E-Mobilität, Stadtverträglichkeit, Gebäudeplanung

RAIL-CITY PORTALS - Pt 2:

Green Urban Intelligence for new freight logistics between rail and city

„Rail-City-Portals“ close existing gaps in a environment-friendly, intelligent, and city-friendly logistics chain. Their philosophy of „Green-Urban-Intelligence“ combines intermodal information technologies with concepts for the clustering of small-size parcels for e-mobility-based urban delivery. Rail-City-Portals support the freight transfer from highway to railway, effectively reduce urban traffic, and thus raise urban living quality.

Keywords

Information technology, logistics hub, e-mobility, city-friendliness, building design

Kontakt:

Professur für Bahnverkehr, öffentlicher Stadt- und Regionalverkehr
Fakultät Verkehrswissenschaften

„Friedrich List“

Technische Universität Dresden

01062 Dresden

Tel.: +49 351 463-36531

E-Mail: bsrv@mailbox.tu-dresden.de

URL: www.tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/vkw/ibv/bsr