

UNSERE LOGISTIK 2025 – CHANCEN UND HERAUSFORDERUNGEN DURCH DIGITALISIERUNG

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen,
Institutsleiter, Fraunhofer IML & Institut für Transportlogistik der TU Dortmund
13. Logistikforum Mönchengladbach, 07.09.2017



© Africa Studio - Fotolia



© 2017 Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen
Fraunhofer IML

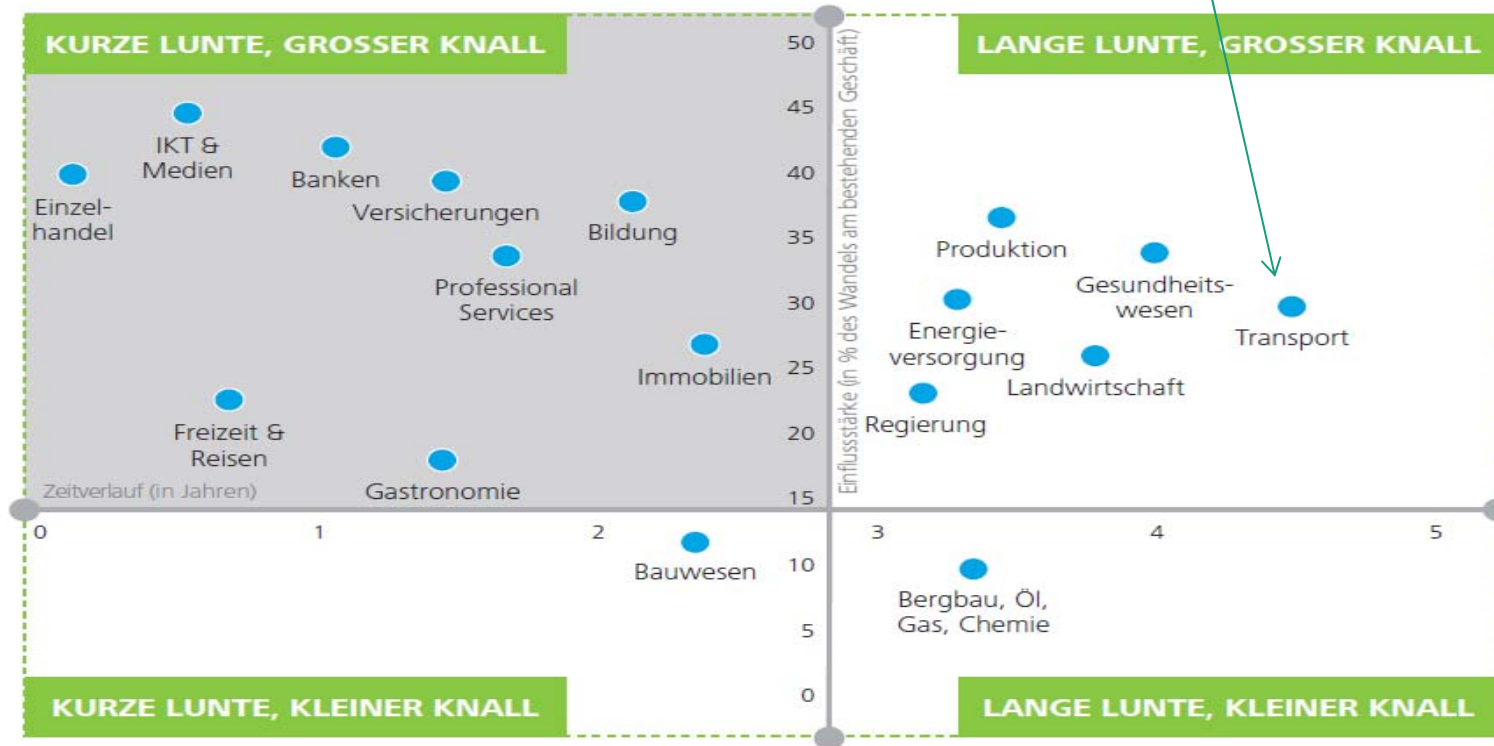
LOG4MG
LOGISTIK-INITIATIVE
MÖNCHENGLADBACH

BVL
Bundesvereinigung
Logistik

WF
MG WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG
MÖNCHENGLADBACH GMBH

Fraunhofer
IML

Sprengkraft der Digitalisierung - nach Branche ...



Quelle: Deloitte Digital/Heads! 2015

Die Reise der Zukunft wird digital: Mobilitäts-Apps machen es vor ...



- Smartphone als Terminplaner, Reiseplaner, Navigator für Reise und Umstieg bis zum Sitzplatz
 - Zusätzliche Services: Sitzplatzreservierung, Verpflegung, Bewertung, Austausch mit Anderen, Einkauf von Lebensmittel und Abholung über Bahnschließfächer
 - Intermodale Verkehrsmittel: ÖV, CarSharing, autonome Fahrzeuge, Mitfahrgelegenheit, Fahrrad
- „von Tür zu Tür – Mobilität“ durch Digitalisierung

Quelle Bilder: http://www.deine-bahn.de/system/files/archiv-artikel/deine-bahn_2015-02-006.pdf

Stadt der Zukunft – Zukunft der Logistik

Digitalisierung und intelligente Vernetzung für Ver- & Entsorgung

– vor allem in Städten –



- Sichere Versorgung von Produktion, Handel und Haushalt in urbanen Räumen gewährleisten
 - Sendungsanzahl und Vielfalt weiter steigend
 - Restriktionen für Lieferverkehre zunehmend
 - Bessere Planungs- und Dispositionsgrundlagen

- Vision der Stadt von morgen:
 - Es existieren geschlossene Kreisläufe für Rohstoffe, Abfälle und Energie.
 - Industrie, Handel, Dienstleister und Endkunde sind vernetzt, Produktion, Gebäude und Verkehrsmittel emissionsarm.

- IT- und Kommunikationssysteme
 - Vernetzung, Standardisierung der Datenformate
 - Bessere Echtzeitinformationen, Ortungssysteme

Quelle: Fraunhofer-Beitrag zu: Nationale Plattform Zukunftsstadt 2014

© 2017 Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen
Fraunhofer IML

LOG4MG
LOGISTIK-INITIATIVE
MÖNCHENGLADBACH

BVL
Bundesvereinigung
Logistik

WF
MG WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG
MÖNCHENGLADBACH GMBH

Fraunhofer
IML

Drei Thesen zur Logistik der letzten Meile

Allein in Deutschland
wird jede Woche für
ca. 1 Mrd. € online
bestellte Ware
geliefert.



These Nr. 1:

Der Endkunde gibt die Richtung vor

- Der Endkunde ist Zielpunkt aller Aktivitäten auf der letzten Meile.
- Die Gestaltung der letzten Meile folgt den Vorgaben des Endkunden.
- Ändert sich das Verhalten der End-kunden, muss die letzte Meile folgen.

Download „ZF Zukunftsstudie: Die Letzte Meile“ von

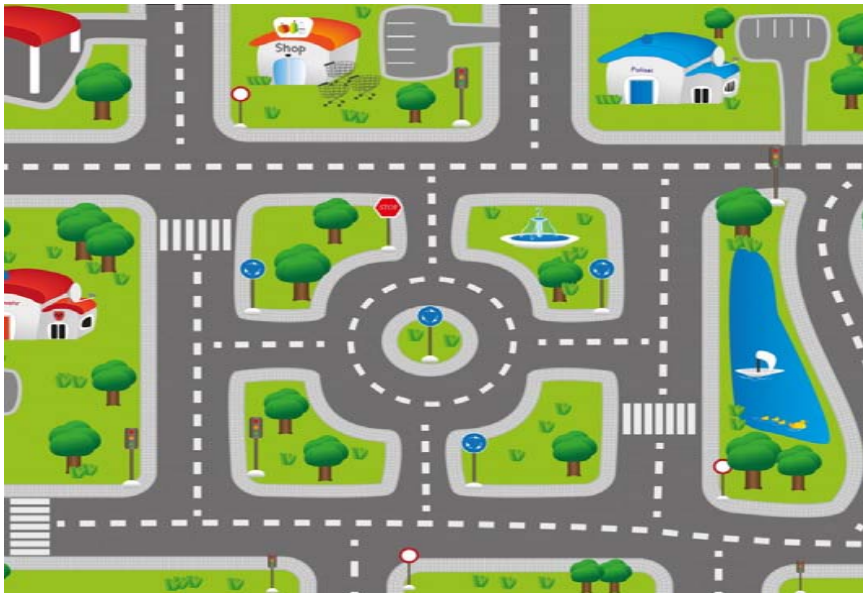


&



-> unter <https://www.zf-zukunftsstudie.de/zukunftsstudie-2016/>

Drei Thesen zur Logistik der letzten Meile

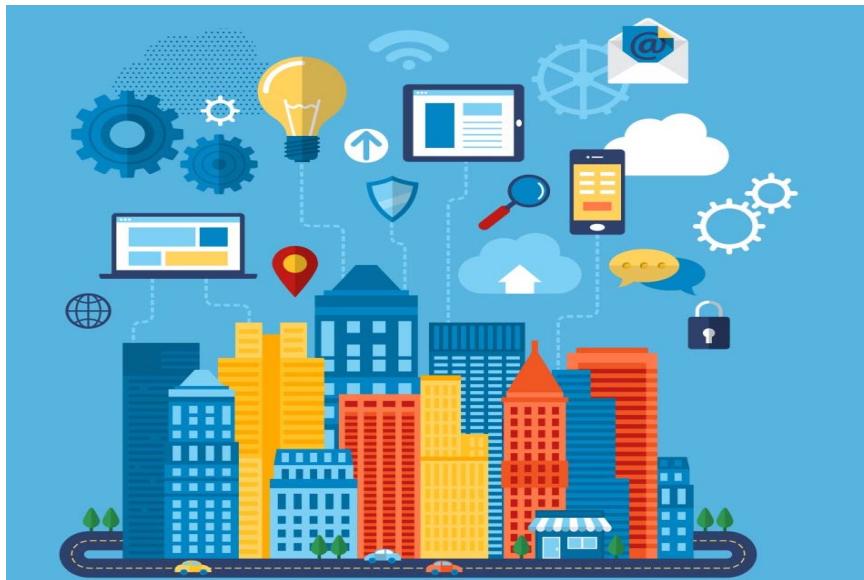


These Nr. 2:

Die Umgebung diktiert die Spielregeln

- Die letzte Meile befindet sich in stets heterogenen Umgebungen (Verkehr, Siedlungsdichte, etc.).
- Veränderungen bei Zulassung von Fahrzeugen, Zufahrtsbeschränkungen, Verkehrsaufkommen, etc.
- Die letzte Meile muss sich lokalen Gegebenheiten anpassen.

Drei Thesen zur Logistik der letzten Meile

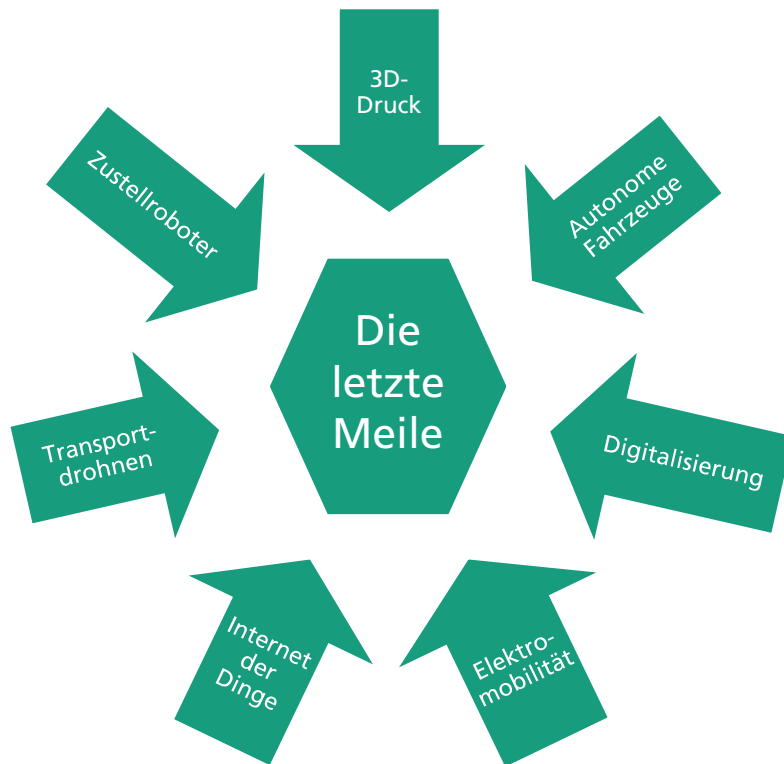


These Nr. 3:

Innovationen schaffen neue Spielräume

- Der Transport auf der letzten Meile braucht technische Lösungen.
- Innovationen verändern Digital- und Transporttechnik.
- Neue Transportmittel und IT-Lösungen bieten neue Gestaltungsmöglichkeiten für die letzte Meile.

Technische Trends und ihr Einfluss auf die letzte Meile



3D-Druck

Mehr Wertschöpfung vor Ort und weniger Verkehr auf der letzten Meile?

Autonome Fahrzeuge

Fahrzeuge ohne Fahrer oder intelligenter Gestaltung der letzten Meile?

Digitalisierung

Entlastet digitales Micro-Jobbing die letzte Meile?

Elektromobilität

Fließt auf der letzten Meile bald Strom?

Internet der Dinge

Finden Sendungen ihren Endempfänger von selbst?

Transportdrohnen

Befindet sich die Zukunft der letzten Meile in der Luft?

Zustellroboter

Stellen Schwärme kleiner Fahrzeuge demnächst alle Pakete zu?

Konzepte der Elektromobilität im Nah- und Regionalverkehr

Ergebnisse der Feldversuche / Zwischenfazit

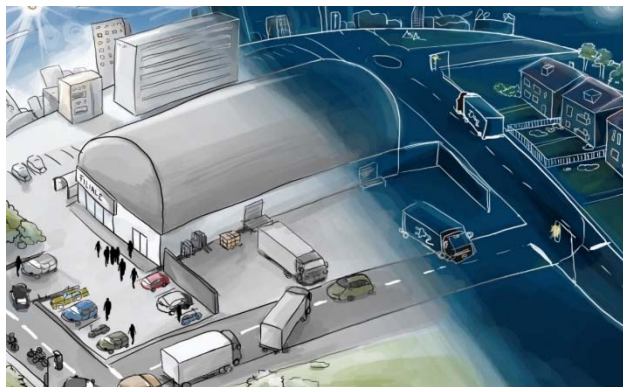
- Wesentliche interne Erfolgsfaktoren:
 - Beschaffung geeigneter und passgenauer Fahrzeuge, Vermeidung von Übermotorisierung
 - Einsatz auf Strecken mit höchstem ökonomischen Potenzial (maximale Einsparungen Diesel vs. Elektro), i.d.R. Strecken mit hoher Stoppverdichtung in verkehrsreichen Regionen
 - Systematisches Monitoring zum Aufbau von Erfahrungswissen und dem organisatorischen Umgang mit „Reichweitenangst“
 - Schaffung von Anwendungsszenarien zur Erhöhung der Auslastung („Mehrschicht-Betriebe“ / urbane Nacht-Logistik)
- Wirtschaftlichkeit für E-LKW .. wenn, dann Stückgutdistribution (nicht Fernverkehr)

Aktuelle Forschung zur Elektromobilität: Wirtschaftlicher und nachhaltiger Einsatz im LKW-Bereich



- Forschungsprojekt „EN-WIN“
- Laufzeit: 2017-2019
- Ziele:
 - Verbrauch von Fahrstrom und Dieselkraftstoff genau erfassen und benchmarken
 - Analyse von LKW verschiedener Gewichtsklassen bis 26t
 - Entscheidungsunterstützung für Disponenten und Fahrer auf Grundlage von Realdaten

Elektromobilitätskonzepte im Nah- und Regionalverkehr Perspektive „Geräuscharme Nachtlogistik“



- E-LKW als Schlüssel einer leisen Anlieferung
 - Einhaltung strenger Lärmrichtwerte der TA-Lärm mit Diesel-LKW nachts kaum möglich
 - E-LKW bei Geschwindigkeiten unter 30 km/h praktisch ohne Fahrgeräusche
- Testphase zur Umsetzung „Geräuscharmer Nachtlogistik“ in Köln abgeschlossen
 - Einsatz geräuscharmer Ladehilfsmittel
 - Anpassung der Prozessabläufe
 - Einbindung relevanter Stakeholder
 - Anlieferung an 3 Filialen mit E-LKW
- Ergebnis: Grenzwerte an Testfilialen wurden eingehalten
- Ziel: Gütesiegel „Leise Logistik“



Elektromobilität im Fernverkehr

■ Fazit

- Bestehende Geschäftsmodelle durch batterieelektrische LKW noch nicht bedienbar
- Batterie Engpass in mehrerer Hinsicht: Gewicht, Kapazität, Ladedauer
- Lokale Infrastrukturen bei Ladung mehrerer Fahrzeuge schnell an Kapazitätsgrenzen
- Erste Versuche mit alternativen Konzepten der Fahrstromzuführung

■ Ausblick:

- Technologiesprünge bei Batterietechnik erwartet: 2030 Serienreife von Lithium-Schwefel-Batterien mit mindestens doppelter Energiedichte zu Lithium-Ionen-Technik (Stand Ende 2016)
- Teststrecken für Oberleitungs-LKW in Vorbereitung (bei Lübeck und zwischen Frankfurt und Darmstadt) mit Invest je km ca. 1,5 Mio. € und vielen offenen Fragen
- Rein batterieelektrische LKW scheinen in naher Zukunft keine Option für Fernverkehr

Die Mobilitäts- und Logistikkonzepte – vor allem für unsere Städte –
müssen weiterentwickelt werden !



Chancen der Digitalisierung nutzen,
Bereitstellung relevanter Informationen

**Funktionierende Ver- und Entsorgung,
ökonomische Machbarkeit**

Verringerung der Stickoxid-Emissionen

**Einhaltung aller
gesetzlichen Vorgaben**

Energiewende,
Ladeinfrastruktur

Pilotprojekte
Autonomes Fahren

Fahrermangel
Fachkräftemangel

Chancen für Handel,
Industrie, Arbeitsplätze

Flächen-
knappheit

Neue Mobilitätsanbieter (Ride-
Sharing, Car-Sharing, Bike-Sharing u.a.)

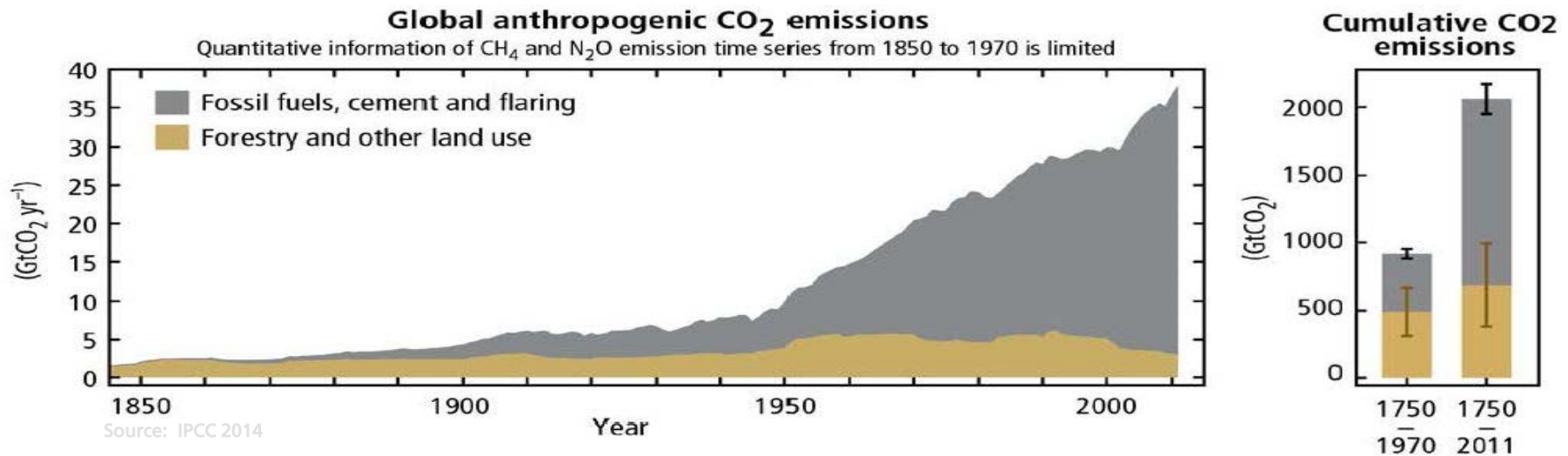
**Anspruchsvolle
Klimaziele**

Attraktivität der Stadt

Die Forderung nach „Dekarbonisierung“ wird lauter !

40% der anthropogenen CO₂ Emissionen, die seit 1750 emittiert wurden, befinden sich heute noch in der Erdatmosphäre.

Rund 1/5 dieser CO₂ Emissionen stammen aus dem Verkehr



Die CO₂ Konzentration in der Atmosphäre ist seit Mai 2014 ständig über 400 ppm.

LEARN: Logistics Emissions Accounting & Reduction Network





EU CSA Coordination and Support Action (MG5.3-2016) 10/2016 – 03/2019

- Unternehmen befähigen, ihren **Carbon Footprint entlang ihrer globalen Supply Chains zu reduzieren**
- Vorgehensweise



LEARN Partner



-  Methoden & Training zur Emissionsberechnung; Entwurf für ein Öko-Label im Bereich Logistik
-  Test & Validierung der Emissionsberechnung in komplexen multimodalen Logistiksystemen
-  Forschungsagenda & Empfehlungen an die Politik im Bereich Carbon Footprints
-  Erweiterung des bestehenden Netzwerks für maximale Implementierung weltweit

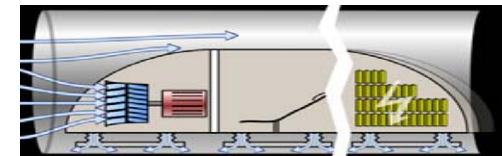
Transportinnovation - .. bis zur Röhre

■ Cargo Sous Terrain

- Schweizer Konzept, in dreispurigen Tunneln (6m Durchmesser) Fahrzeuge mit 30 km/h und Hängebahnen mit 60 km/h mannos und elektrisch zu betreiben.
- 2016 Schweizer Bundesrat setzt 100 Mio. sfr. von privaten Investoren voraus

■ Hyperloop

- 2013 von Elon Musk vorgestelltes Konzept, um in stark evakuierten Röhren Kapseln (für Güter oder Personen) angetrieben durch Langstator-Linearmotor (wie Transrapid) mit bis zu 1225 km/h zu bewegen – Teststrecke in Vorb.
- 2017 „Hyperloop Pod Competition“ 30 „subscale prototype transport vehicles“



Quelle: EuCteUdYq - CC0,
commons.wikimedia.org

Transportinnovation - in der Luft



DHL Paketkopter

- **2013** F+E-Projekt und Testflüge in Bonn
- **2014** Versorgung der Insel Juist mit Medikamenten
- **aktuell Paketkopter 3.0** aus Kohlefaserverbundstoff, 2 m breit, maximal 2kg Traglast (insg. 14 kg Abflugmasse), Fluggeschwindigkeit im Streckenflug bis 70 km/h

Amazon Prime Air

- **2013** Amazon kündigt an, Pakete bis 2,5 kg / 16 km per Drohne zustellen zu wollen
- **2015** Strenge Auflagen der FAA bremsen den Service / Großbritannien gibt Zulassung für Feldtests mit Octocopter
- **2016** Amazon präsentiert eine (alte) Boeing 767 als Frachtflugzeug im „Prime Air“ Design und meldet ein „Airborne Fulfillment Center“ zum Patent an
- **Dez. 2016** Amazon stellt erste Prime Air Lieferung an Kunden in Großbritannien zu.

Transportinnovation - .. oder doch eher auf dem Boden



Zustellroboter

- bspw. von Starship Technologies
- autonome Fahrzeuge mit Elektroantrieb 6 km/h für je ein Paket
- befinden sich im **Praxistest** in Hamburg, Düsseldorf u.a.
- derzeit halbautomatischer Betrieb mit Operateur
- Ziel: „wenig Betreuungsaufwand“ und Robustheit bei eigener Zustellorganisation inkl. Lizenz-Partnern
- „on demand“ Nutzung und schnelle Zustellung aus Sicht der Kunden
- **Fahrzeuge entlasten den Verkehr?** (Bürgersteig als Infrastruktur) Skalierbarkeit des Konzepts?
- **Konkurrenz / Ergänzung der klassischen** Paketzustellung

Transportinnovation - durch Effizienz / bessere Information

Auswertung von Datenflüssen in europäischen Logistiknetzwerken



- Informationstransparenz
 - Informationsweiterleitung an den Kunden unzureichend
 - ETA-Informationsqualität (Genauigkeit)
 - Kommunikationsmethoden mit dem E-Shop
- Lieferprozess
 - Nicht ausreichende Statusmeldungen
 - Probleme im Umgang mit beschädigter Ware
- Reverse Logistik
 - Alternativen für Warenrücknahme gewünscht
 - Retourenlogistik unzuverlässig

Anwendungsfälle im E-Commerce



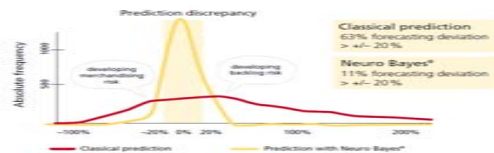
1 Shared logistics im B2C:



2 Dynamische Tourenplanung



3 Forecasting von Lieferproblemen



4 Potential von Click&Collect Micro Hubs:



5 Shared logistics für Retouren

Datenbasierte Optimierung

- Steuerung von Filialumsendungen



- Tägliche Datenerfassung und -validierung
 - Bestandsausgleich aus anderen Filialen
 - Optimierung vergleicht die so entstehenden Kosten mit den Opportunitätskosten und führt den Transport bei erkennbarem Mehrwert durch
- Ergebnis
- Verbesserte Filialbestückung führt zu einem größeren Angebot und Umsatzplus
 - Tägliche Optimierung ermöglicht dynamische Reaktion auf Veränderungen

Voraussetzungen für erfolgreiche Digitalisierung



Unternehmensstrategie im
Umgang mit Daten

- Anwendung
 - Klare Fragestellung, konkrete Nutzenanalyse
- Unternehmensstrukturen
 - Definierter (interner) Datenaustausch
 - Verbindung von Logistik, Controlling, Vertrieb in einer abgestimmten Strategie
- Technik
 - Kompetenz für den Umgang mit und der Speicherung großer (dynamischer) Datenmengen

© Africa Studio - Fotolia

© 2017 Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen
Fraunhofer IML

LOG4MG
LOGISTIK-INITIATIVE
MÖNCHENGLADBACH

BVL
Bundesvereinigung
Logistik

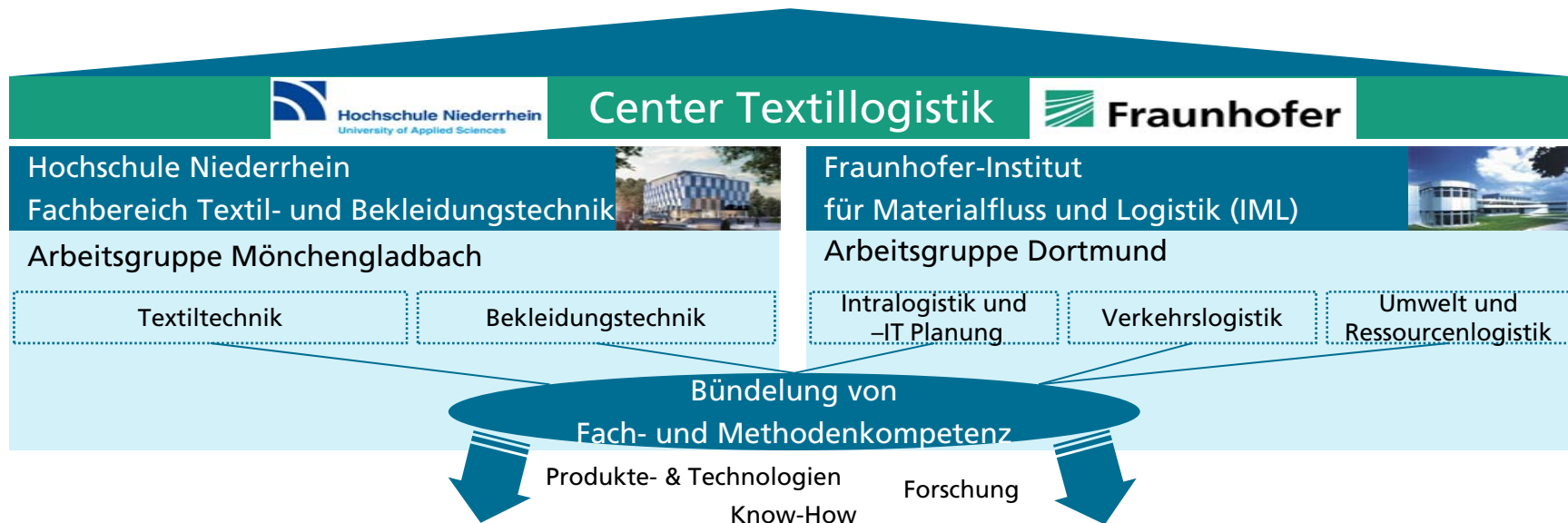
WF
MG WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG
MÖNCHENGLADBACH GMBH

Fraunhofer
IML

.. und, weil wir heute in M'gladbach sind ...

Center Textillogistik

Forschungskooperation



© Fraunhofer IML, Hochschule Niederrhein

© 2017 Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen
Fraunhofer IML

LOG4MG
LOGISTIK-INITIATIVE
MÖNCHENGLADBACH

BVL
Bundesvereinigung
Logistik

WF
MG WIRTSCHAFTSFÖRDERUNG
MÖNCHENGLADBACH GMBH

Fraunhofer
IML

Innovations- & Forschungsfelder

Center Textillogistik



Nachhaltige Textillogistik von der Beschaffung bis zur letzten Meile

Automatisierung & Digitalisierung in der textilen Supply Chain

Hochleistungstextilien in Produktion und Logistik



Retourenmanagement und Reverse Logistics

Intelligente Kleidung (Smart Textiles)

Interdisziplinäre Innovations- und Forschungsfelder ermöglichen neue Chancen

.. und was uns noch beschäftigen wird :



- Das Internet nimmt an Bedeutung weiter zu / eCommerce erfüllt viele Kundenbedürfnisse – Logistik als Erfolgsfaktor einer Wachstumsbranche !
- Die Bedeutung des eigenen, privaten Pkw nimmt (in der jungen Generation) erstmals ab – Digitalisierung, Rad und ÖV als Chancen einer vernetzten Mobilität !
- Die Rückgewinnung von Produktbestandteilen als Sekundärrohstoff gewinnt an Bedeutung – Logistik als wichtiges Element einer Kreislaufwirtschaft.
- Das global steigende Transportaufkommen erfordert eine effizientere, emissionsarme Logistik. Die Klimaschutzziele werden (aktuell) verfehlt.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen
Institutsleiter,
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML,
Institutsleiter, Institut für Transportlogistik, TU Dortmund,
Vorsitzender Fraunhofer-Allianz Verkehr

Tel. +49 (0) 2 31 9743-400

Fax +49 (0) 2 31 9743-402

E-Mail uwe.clausen@iml.fraunhofer.de



[@profclausen](https://twitter.com/profclausen)



Prof. Dr. Uwe Clausen