IHK NRW - Die Industrie- und Handelskammern in Nordrhein-Westfalen

Logistik produziert Effizienz –

Chancen für den Mittelstand

„Green Logistics: Carbon Footprint – Wir hinterlassen unsere Spuren“

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

Dortmund, 1. Februar 2011

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Fraunhofer IML

Klimawandel & demographischer Wandel

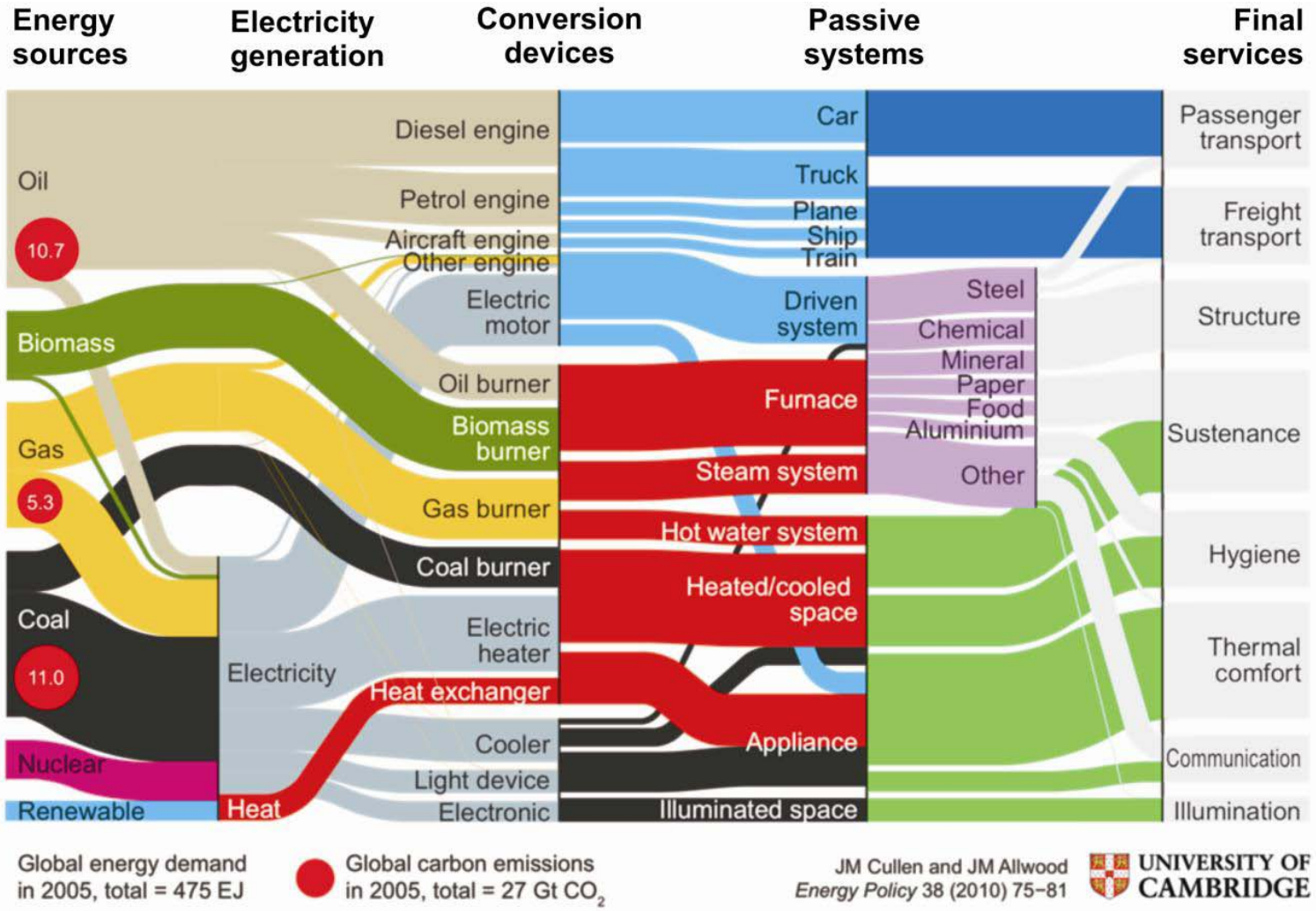
- Die Lebenserwartung in Europa ist
  - in den letzten 40 Jahren um 10 Jahre gestiegen und
  - der Altersmedian liegt inzwischen über 40 Jahre.

- 3,3 Mrd. Menschen leben schon heute in Städten
  - das entspricht über 50 % der Weltbevölkerung.
  - In 2015 wird es erstmals über 500 Mio.-Städte und 22 Metropolen mit über 10 Mio. Einwohnern geben

- Die Anzeichen für einen Klimawandel nehmen zu
  - In den letzten 100 Jahren stieg die Durchschnittstemperatur um 0,6°C
  - Viele Modelle zeigen einen CO_2-bedingten Trend zu Erwärmung

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

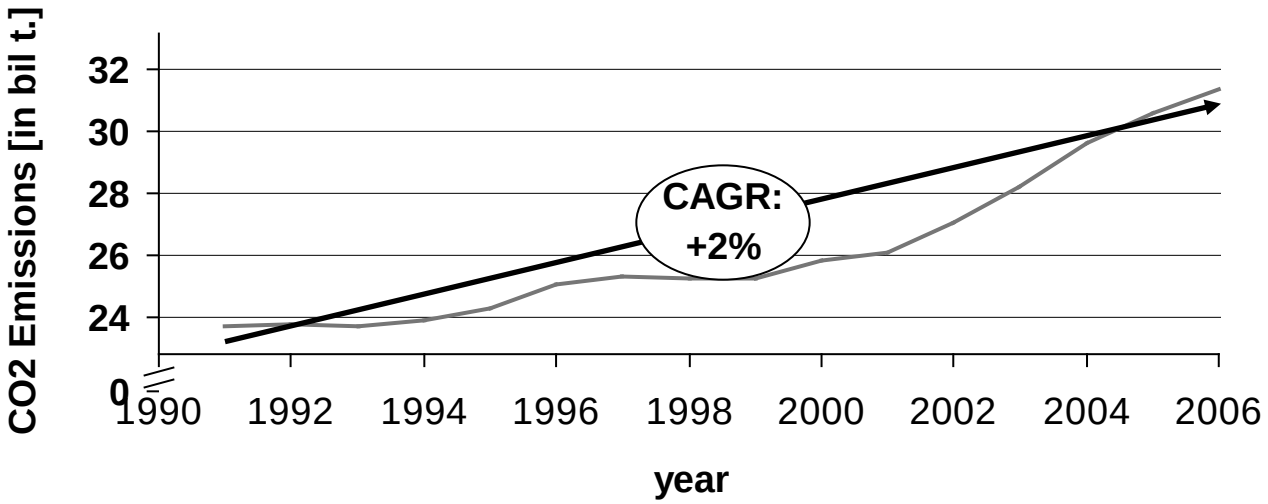
Die Systembetrachtung zeigt die weltweite Bedeutung fossiler Energierohstoffe



© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Die Regierungen haben beschlossen, die Erderwärmung auf 2 C zu begrenzen

Bislang kein Beitrag von Transport und Logistik zu den Reduktionszielen bei Treibhausgasen



- **1990-2005**: EU-27 THG-Emissionen sinken um 7,9%, wobei die THG-Emissionen im Transport (Güter- und Personenverkehr) um 26% steigen
- **2005**: Der Transport-Sektor verursacht 22% der gesamten EU-27 THG-Emissionen

Latif 2008, European Environment Agency (EEA)

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

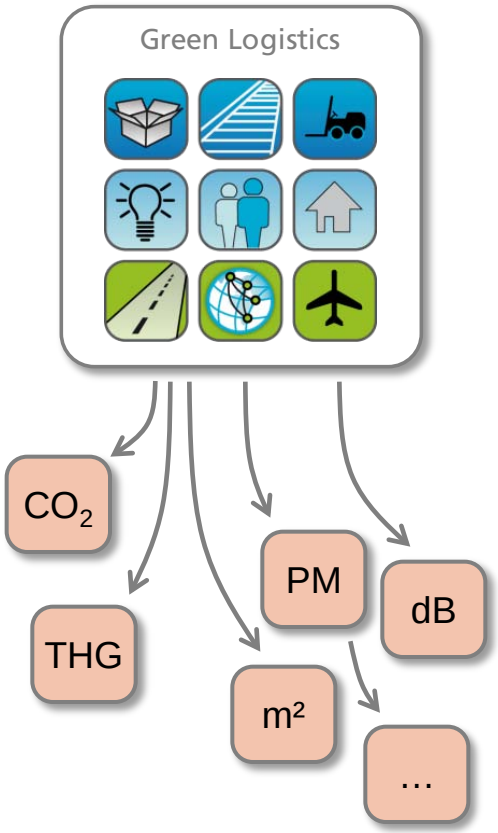
Die Chancen von Green Logistics

Wer handelt, ist besser vorbereitet.

- Ermittlung der umweltrelevanten Bereiche im eigenen Unternehmen
- Verbesserungspotentiale
  - Quantifizierung von Verbesserungspotentialen
  - Identifizierung bislang ggf. unberücksichtigter Bereiche (z. B. im Rahmen eines internen Benchmarks von Standorten)
- Ableitung von Maßnahmen unter Berücksichtigung der gesamten Logistikkette und deren Akteure
- Realisierung von (kleinen) Maßnahmen & Positionierung für sich verändernde Rahmenbedingungen
- Green Logistics als Imagefaktor für Logistikdienstleister
- Verursachungsgerechte / kundenspezifische Ermittlung der Emissionen als Wettbewerbsvorteil

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Der Betrachtungsraum – wofür Green Logistics steht



- Green steht für Umweltverträglichkeit und Ressourceneffizienz.
- Die Umweltwirkungen von Logistik umfassen
  - dessen Klimawirkung, d.h. die durch die Logistikprozesse verursachten Treibhausgasemissionen

  aber auch
  - weitere Schadstoffemissionen wie z. B. Stickoxide, Feinstaub sowie Lärmbelastung, Flächeninanspruch-nahme, Zerschneidung von Lebensräumen etc.
- Green Logistics deckt die gesamte Logistikkette ab, d.h. die Logistikbereiche
  - Transport,
  - Intralogistik und
  - Logistikimmobilie

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

EffizienzCluster LogistikRuhr

EffizienzCluster LogistikRuhr

Ermöglichung der Individualität von morgen mit 75% der Ressourcen von heute.

INVENTED IN GERMANY

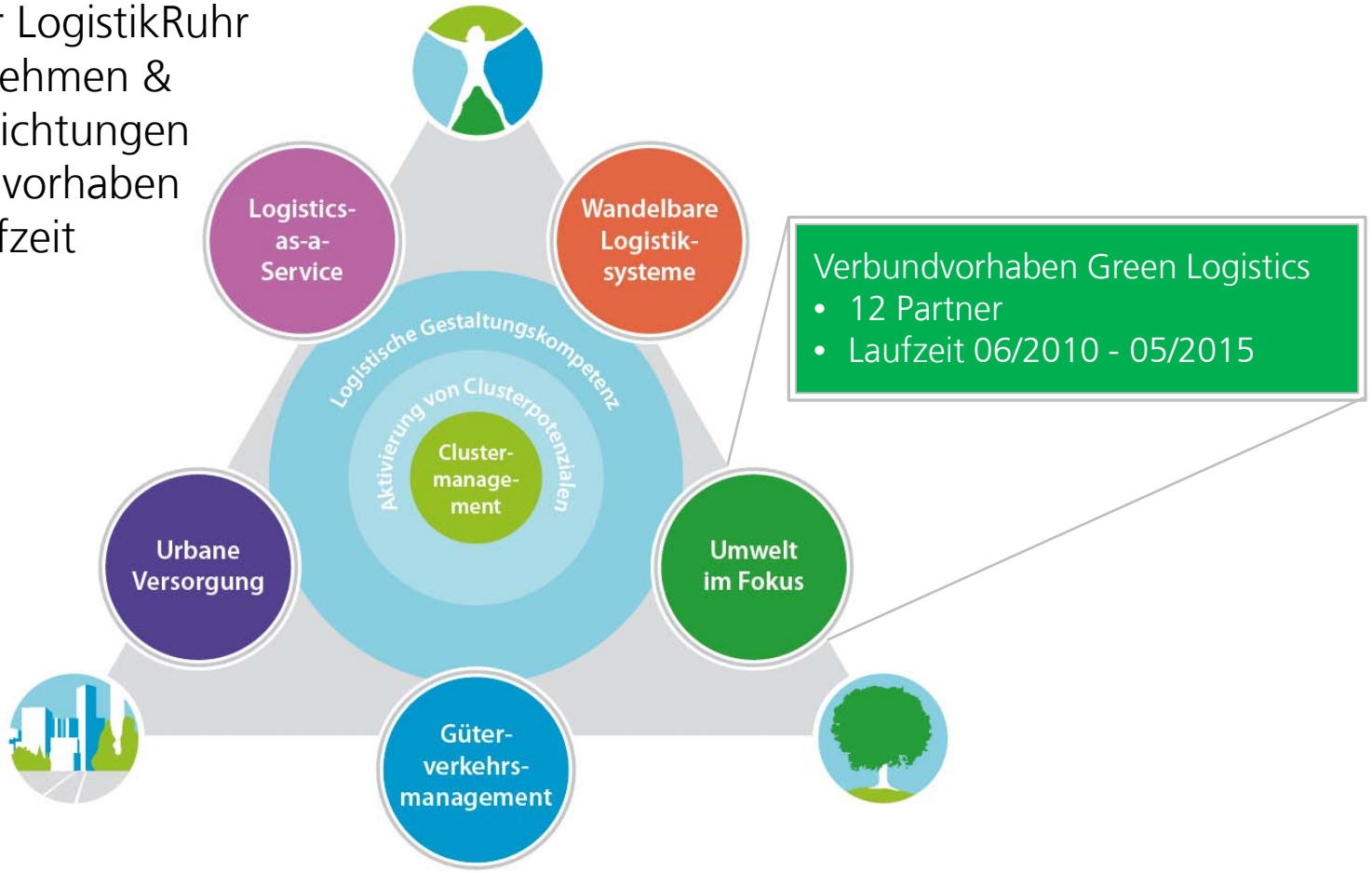
GEFÖRDERT VOM Bundesministerium für Bildung und Forschung

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Fraunhofer IML

EffizienzCluster LogistikRuhr: Verbundvorhaben Green Logistics

EffizienzCluster LogistikRuhr
- 120 Unternehmen & 11 F&E-Einrichtungen
- 30 Verbundvorhaben
- 5 Jahre Laufzeit



© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Ziele des Verbundvorhabens Green Logistics

- Transparenz und Vergleichbarkeit von logistischen Systemen und Prozessen hinsichtlich ihrer Ökoeffizienz (d.h. Ökonomie und Ökologie) realisieren
  - Standardisierte Vorgehensweise für die Bereiche Logistikimmobilie, Intralogistik, Transport
  - Best Practices, Leitfäden zur Identifikation und Umsetzung ökoeffizienter Logistiklösungen
- Zertifizierung von Logistikdienstleistern entwickeln
  - Zertifizierungsgesellschaft und internationalen Normenausschuss initiieren
- Grüne Produkte und Dienstleistungen kreieren
  - Acht Fallstudien zur konzeptionellen Gestaltung grüner Logistik
  - Exemplarische Realisierung konkreter ökoeffizienter Logistiklösungen

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Fraunhofer IML

IHK NRW - Die Industrie- und Handelskammern in Nordrhein-Westfalen

Projektkonsortium Green Logistics

LOGISTIKDIENSTLEISTER

INTRALOGISTIK

FIEGE
The World of Logistics

LOGISTIKIMMOBILIE

Deutsche Post DHL

TRANSPORT

UPS

Schmidt

Lufthansa Cargo
Networking the world.

DB SCHENKER

LOGISTIKIMMOBILIEN

URS

Goodman

INTRALOGISTIK

VanDerLande INDUSTRIES

ZERTIFIZIERUNG

TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

FORSCHUNGSPARTNER

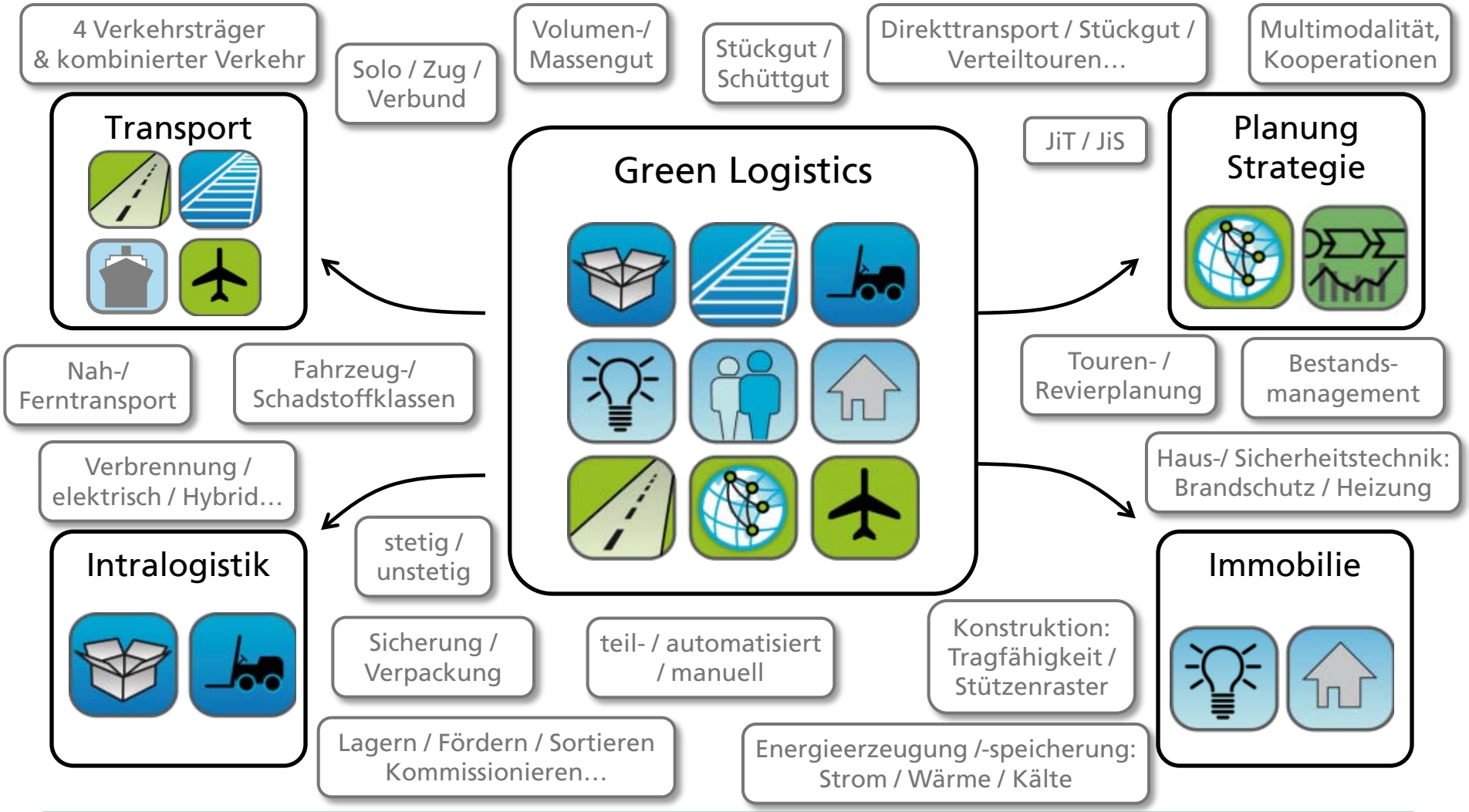
Fraunhofer IML

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen,
Fraunhofer IML, 2011

IHK NRW - Die Industrie- und Handelskammern in Nordrhein-Westfalen

Der Betrachtungsraum von Green Logistics



© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Fraunhofer IML

Bilanzierung von Logistiksystemen

1. Logistiksysteme und Prozesse möglichst mit realen Unternehmensdaten abbilden, z. B. aus ERP-Systeme, LVS, Track & Trace (Touren-/Fahrzeugdaten) oder Umfragen bei Lieferanten, Subunternehmern etc.

2. Ermittlung realer Logistikinformationen (z. B. Fahrten, Flächen)

3. Erfassung realer Verbrauchsdaten

2. Abschätzung und Näherung der Logistik

3. Abschätzung von Verbrauchsfaktoren (aus Datenbanken/ Softwaretools)

EcoTransIT
map&guide
ecoinvent
INFRAS HBEFA
BCL
Gemis 4.6
umberto
GaBi Software

4. Ermittlung der Emissionen mittels Emissionsfaktoren

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

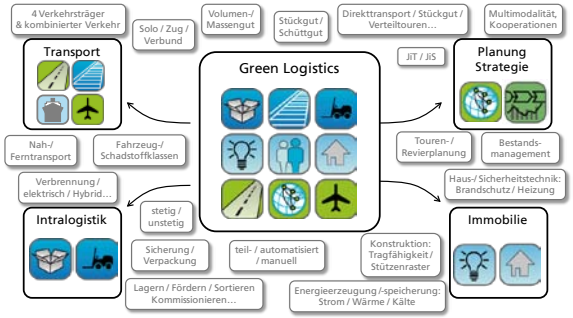
Fraunhofer IML

Bilanzierung von Straßentransport

- Der Straßentransport wird derzeit vermehrt von den Akteuren bilanziert
- Verwendung unterschiedlichster Kenngrößen für den Treibstoffverbrauch und den abgeleiteten Emissionen (CO_2, N_2O, CH_4, …) pro Kilometer
- Nutzung dieser Kenngrößen für den Vergleich mit anderen Akteuren kritisch
- Es stellt sich die Frage:
  Wie nah sind die existierenden Tools zur Lkw-Transportbewertung an der Realität?

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen,
Fraunhofer IML, 2011

Analyse vorhandener Tools, Datenbanken und Standards



- Bewertung hinsichtlich z. B.
  - Betrachtungsgegenstand (Referenzobjekte)
  - Aktualität der Datengrundlage
  - Vollständigkeit (Scopes, Emissionen)
  - Aggregationsgrad
  - (z. B. Fahrzeug-/ Schadstoffklassen, Durchschnitt)
  - Variabilität (z. B. Auslastungsgrad, Ladungsträger)
  - …
- Aufnahme von
  - Datenformat, Betriebssystem, Programmiersprache
  - Schnittstellen

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Green Logistics im Überblick

TRANSPORT
LOGISTIKIMMOBILIEN
INTRALOGISTIK

Datenbasis und Grundlagen für die ökologische Bewertung der Logistik

Kennzahlen, Methoden, Referenzobjekte, Verfahren, mathematische Modelle, Bilanzierungsräume, Bilanzgrenzen, …

PRODUKTE

TRANSPORT
LOGISTIKIMMOBILIEN
INTRALOGISTIK

› Zertifizierungs-system
› Baukasten mit Standardmodulen

REALISIERUNG

- CO_2 armes Logistiknetzwerk
- CO_2 arme Logistikimmobilie
- CO_2 arme Intralogistik

ERGEBNIS/NUTZEN

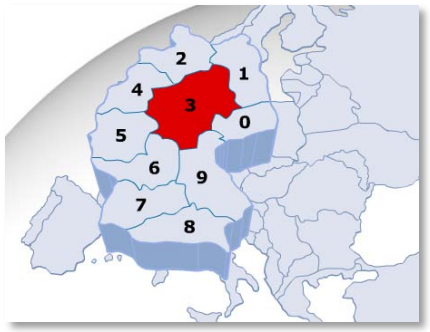
Reduzierung des CO_2-Ausstoßes → Grüne Revolution der Logistik

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Fraunhofer IML

Konkrete Fallbeispiele in Green Logistics

CO_2 armes Logistiknetzwerk



CO_2 armes Logistiknetzwerk

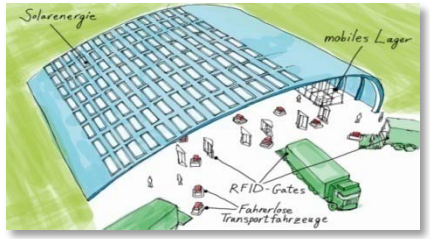
- Ökoeffiziente Tourenplanung für die Last Mile Logistik in der Modellregion Dortmund
  - Reduzierung von Verkehren und Emissionen in urbanen Räumen
- Optimiertes Konsolidierungsnetzwerk für Wechselbrücken
  - Optimierung der Re-Positionierung von Behältern bei gleicher Verfügbarkeit und einem reduzierten Bestand
- Emissionstracking von Transporten
  - System zur verursachungsgerechten Ermittlung von umweltrelevanten Emissionen
  - Rückkopplung zur Tourenplanung

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Fraunhofer IML

Konkrete Fallbeispiele in Green Logistics

CO_2 arme Logistikimmobilie



CO_2 arme Intralogistik

CO_2 arme Logistikimmobilie

- Ressourceneffiziente Logistikimmobilie: 300.000 m² großer Luftfrachthub in Frankfurt
  - Entwicklung eines Baukastensystems für den Einsatz „ressourceneffizienter" Technologien in der konzeptionellen Gestaltung und Planung von Fracht- und Umschlagszentren

CO_2 arme Intralogistik

- Prozesse von ecoHubs
  - Best Practice Anleitung für die ökoeffiziente Planung intralogistischer Systeme
  - Definierte Betriebsmodi zur Steigerung der Effizienz intralogistischer Systeme

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Fraunhofer IML

Carbon Footprint eines Logistiksystems
Ausgewählte Referenzen

Werner & Mertz GmbH

- Die Werner & Mertz Gruppe produziert in Mainz und dem österreichischen Hallein Markenartikel für ausgewählte internationale Märkte.
- Der Vertrieb in derzeit sieben europäische Länder ist in die zwei Sparten Consumer und Professional gegliedert.
- Die Consumer-Sparte steht für Haushalts-, Leder- und Autopflegeprodukte für Endverbraucher. Zu dem Produktportfolio gehören die Marken Erdal, Frosch, Emsal, tuba, tarax, tofix, rorax und ratzfatz.
- Die Professional-Sparte richtet sich mit der Marke tana mit Spezialprodukten und Dienstleistungen an Großverbraucher in der Gebäudereinigung sowie im Großküchenbereich.
- Nachhaltiges Handeln ist eine permanente Herausforderung für die Werner & Mertz GmbH

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Carbon Footprint eines Logistiksystems
Ausgewählte Referenzen

Metro Group Logistics GmbH
Ökologische Bewertung von Distributionsstrukturen

METRO Group
The Spirit of Commerce

Ziel

- Ermittlung der Umweltwirkungen verschiedener Distributionsstrukturen für Produkte aus dem Food- und Nonfood-Bereich

Vorgehensweise

- Aufnahme der Lieferwege vom Lieferanten bis zum Outlet
  - eigene Logistik, Logistikdienstleister
  - Direktverkehr, Stückguttransport etc.
- Datenerhebung
  - Massenströme (unabhängig vom Produkt)
  - Kennzahlen für Logistikprozesse (z. B. Kilometerleistung in Vor-/Haupt-/Nachlauf, Auslastungsgrad, Fuhrpark)
- Ermittlung der Umweltwirkungen und Vergleich der Distributionsstrukturen

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Fraunhofer IML

Carbon Footprint eines Logistiksystems am Bsp. Werner & Mertz

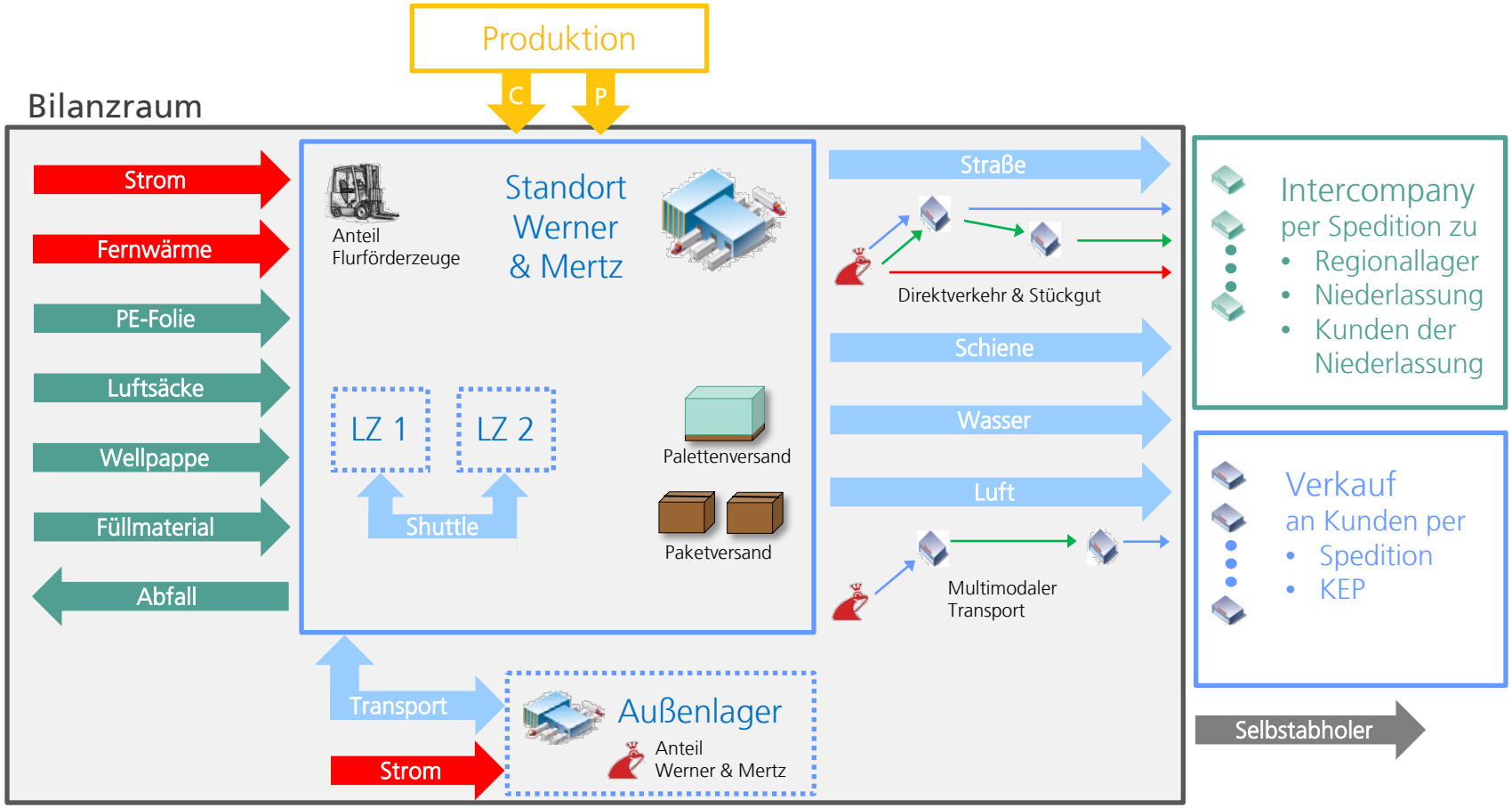
Motivation

- Nachhaltiges Handeln ist eine permanente Herausforderung für die Werner & Mertz GmbH
- Nachhaltigkeit soll zukünftig auch für alle logistischen Aktivitäten in der ganzen Gruppe gelten und somit auf für die Logistik
- Einführung eines internen Benchmarks der Werner & Mertz Standorte
- Identifizierung der Prozesse mit relevantem Emissionsminderungspotential
- Ableitung, Bewertung und Umsetzung von Reduktionsmaßnahmen
- Wiederkehrende Emissionsbilanz zur kontinuierlichen Verbesserung
- Quantifizierung realisierter Verbesserungsprozesse

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Carbon Footprint eines Logistiksystems am Bsp. Werner & Mertz

Bilanzraum für die Fertigwarenlogistik am Standort Mainz



© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Fraunhofer IML

Carbon Footprint eines Logistiksystems am Bsp. Werner & Mertz

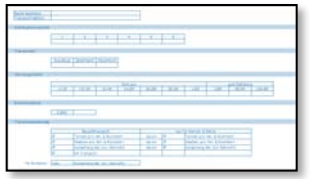
Vorgehensweise

- Verwendung möglichst vieler Rohdaten
  - Detailabfrage mittels Fragebögen intern und bei den LDL
- Abstraktion der Bilanzdaten für
  - Ferntransporte (Luftfracht, Seefracht)
  - Selbstabholer
    - Die jährliche detaillierte Abfrage ist bei >500 Partnern und >100 Spediteuren nicht zielführend.

- Aufbau eines Excel-basierten Modells je Standort
  - Mengen- und Transportbilanz
  - Integration von Emissionsfaktoren: z.B. HBEFA 3.1, ecoinvent 2.2
  - Berechnung und Darstellung der Emissionen

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Identifizierung relevanter Daten, Durchführung der Datenerhebung und -plausibilisierung

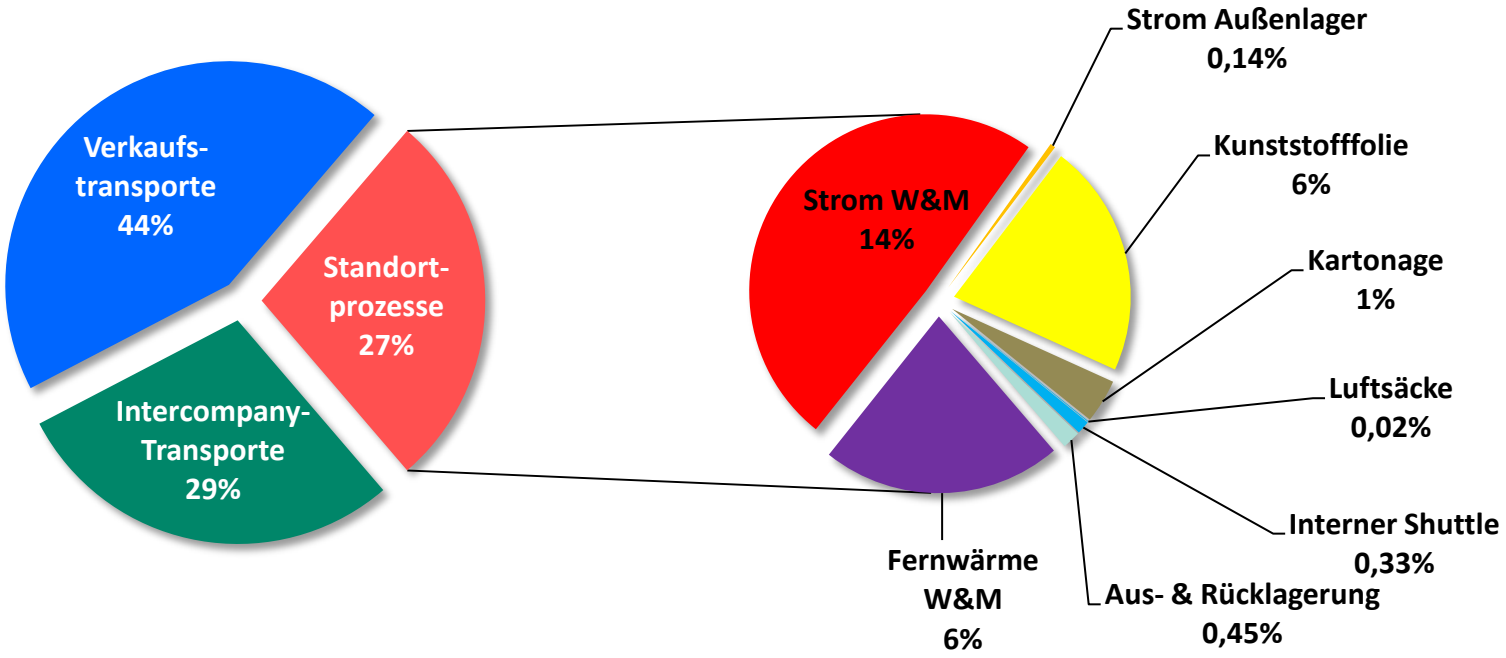


- Erstellung eines unternehmensspezifischen Fragenkatalogs zur Aufnahme der erforderlichen Daten
- Aufbereitung/Zusammenstellung der erforderlichen Daten durch den Auftraggebers und ggf. Lieferanten/Dienstleister
- Prüfung der Daten auf Vollständigkeit und Plausibilität
- ggf. Ergänzungen/Korrekturen der erforderlichen Daten in durch den Auftraggebers und ggf. Lieferanten/Dienstleister
- Daten, die nicht zur Verfügung gestellt werden können, werden falls möglich aus anderen Quellen bezogen oder notfalls qualifiziert abgeschätzt
- Abstimmung der Datenbasis mit dem Auftraggeber
- Freigabe der abgestimmten Datenbasis für die Berechnung des Carbon Footprints vom Auftraggeber

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Carbon Footprint eines Logistiksystems am Bsp. Werner & Mertz

Ergebnis der CO_2-Bilanz der Fertigwarenlogistik der Werner & Mertz GmbH am Standort Mainz

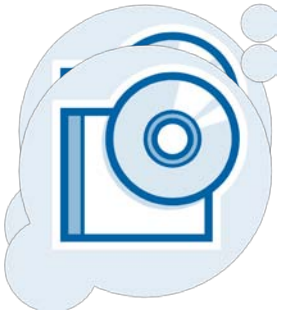


© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Fraunhofer IML

Carbon Footprint eines Logistiksystems am Bsp. Werner & Mertz

Kennzahlensystem für internes Benchmark der Standorte



- CO_{2e}-Emissionen je Tonne Verkaufsprodukt
- CO_{2e}-Emissionen je Tonne Verkaufsprodukt und Kilometer Transport (Berücksichtigung der Fläche des Distributionsgebiets)
- Interpretation und Auswertung vor dem Hintergrund von Einflussgrößen:
  - Anteil Originalpaletten an Gesamtpaletten
  - Paletten-/Auftragsdurchschnittsgewicht
  - Umschlaghäufigkeit, Lagernutzungsgrad, Automatisierungsgrad
  - Anteil Distributionswege, Lkw-/EURO-Klassenmix, Auslastungsgrade
  - länderspezifischer Energiemix

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Ausblick

- Jährliche Bestimmung des Carbon Footprints mit dem aufgebauten Modell
- Weiteres Roll-out in Europa
  (Österreich bereits abgeschlossen, Spanien 1. Quartal 2011)
- Interpretation des internen Benchmarks zwischen den Standorten
- Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung der CO_2-Emissionen
- Überführung des Modells in eine Software

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Fazit

Forderung

- Branchenkonsens für die Systemabgrenzung

  für Transport, Intralogistik und Logistikimmobilie

  - für sowohl eigene Leistungen als auch der beauftragen Subunternehmer
  - für Ausgrenzung bzw. Integration vorgelagerter Prozesse

Ansätze

- Einsatz energieeffizienter Technologien
  - Beleuchtung, Antriebe, Heizung & Lüftung, Rückspeisung von Bremsenergie, Reduzierung der bewegten Masse, …
- Systemoptimierung
  - „Low Carbon“, Bündelung von Mengenströmen, Verlangsamung von Transporten, vergleichmäßigter Nachschub, Verlagerung von Luftfracht auf den Boden, Routenoptimierung, …

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen

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

Lehrstuhl für Verkehrssysteme und Verkehrslogistik
Technische Universität Dortmund

Tel.: +49 (0) 231 / 9743 – 400
Fax: +49 (0) 231 / 9743 – 402
Email: uwe.clausen@iml.fraunhofer.de

Internet: www.green-logistics-network.de

© Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, Fraunhofer IML, 2011