

Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasemissionen in Logistikunternehmen

14. Magdeburger Logistiktagung
Sustainable Logistics

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen, TU Dortmund
Simon Deymann, TU Dortmund
Magdeburg, 26. Februar 2009

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Inhalte

- | Einführung
- | Identifikation von Reduktionspotenzialen
- | Kurzfristig umsetzbare Maßnahmen im Projekt StaMoLo
- | Bewertung der Maßnahmen
- | Fazit und Ausblick

Trends in der Logistik

Globalisierung

- Der Umsatz der Logistikbranche wächst etwa zweimal so stark wie das Bruttoinlandsprodukt (BIP)¹

- Der prozentuale Anteil des Welthandels am Bruttosozialprodukt (BSP) stieg von 10 auf 30% (1970 – 2006)¹

Höhere Flexibilität der Leistungserbringung²

- Erreichbarkeit an 24 Stunden und 7 Tagen in der Woche

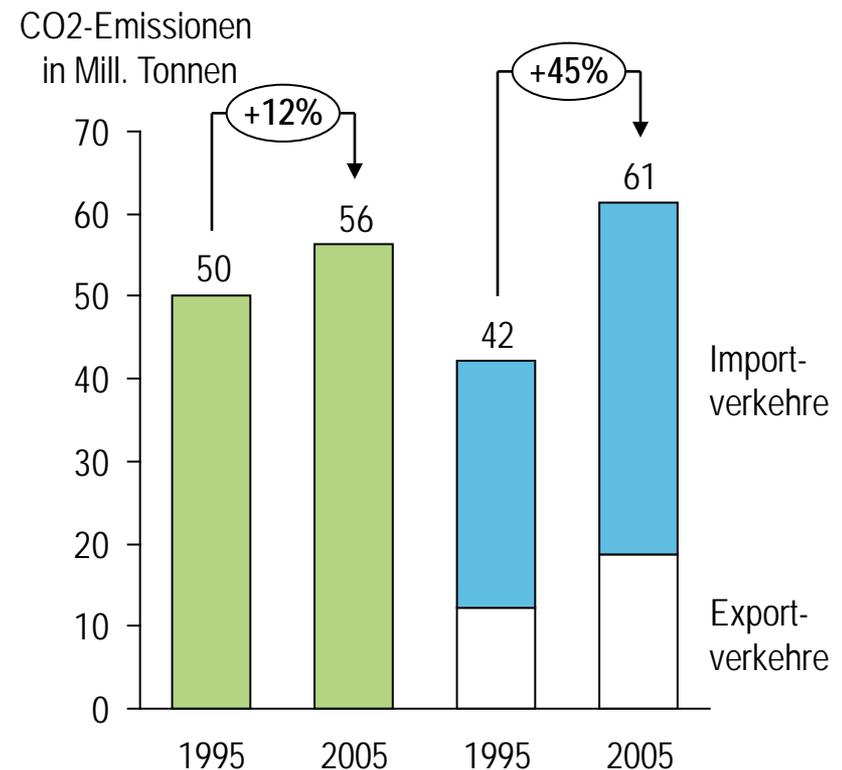
- Spätere bzw. flexible Abholzeiten

luK / Internet-Effekt^{2, 3}

- Kommunikation verstärkt die Integration logistischer Netzwerke

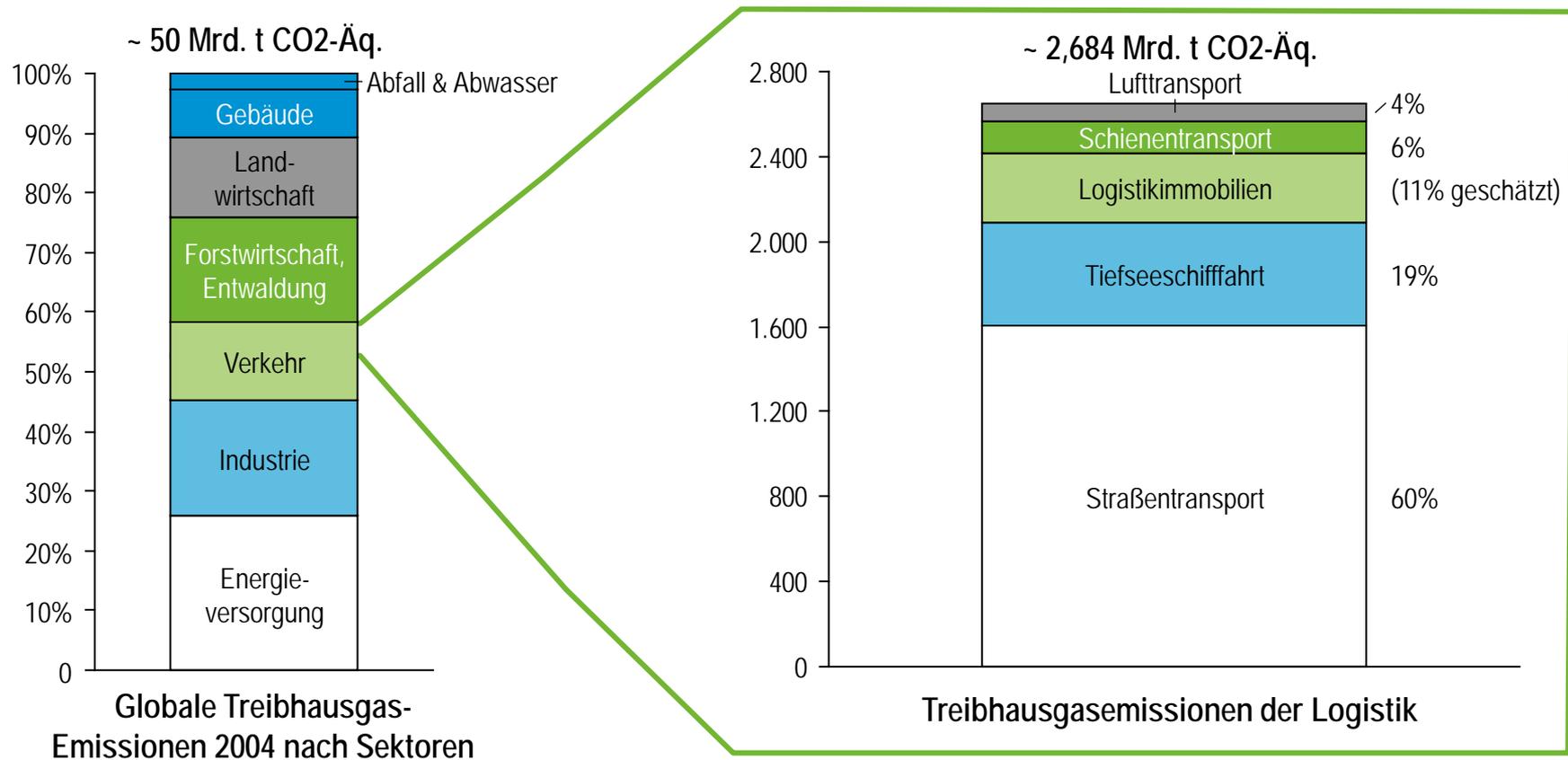
- Direktvertrieb nimmt zu (u.a. Amazon, Dell)

Nationaler vs. Grenzüberschreitender Güterverkehr Deutschlands³



Quelle: ¹Kerschbaumer 2008, ²Marschner 2008a, Clausen/Hesse 2008; ³Schmied 2008, nach Statistisches Bundesamt

Treibhausgasemissionen (THG) der Logistik - weltweit -

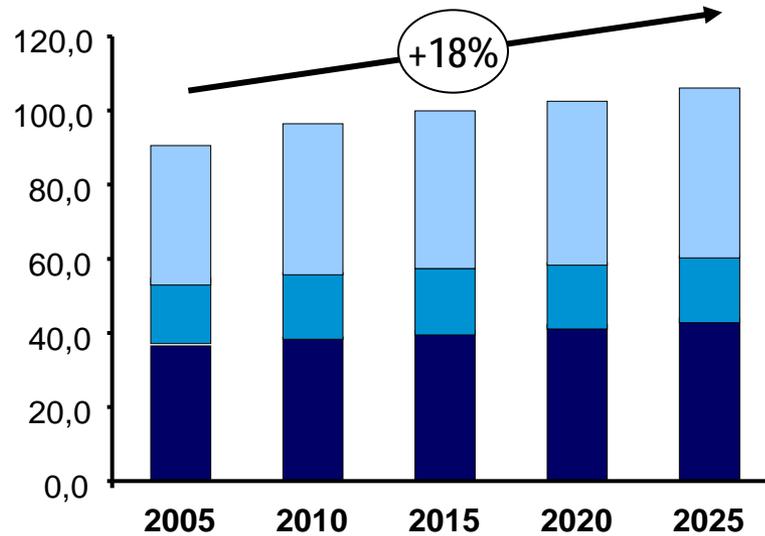


Quelle: IPCC 2004, OECD 2006/ WEF Abschätzungen (OECD 2004) zitiert in Simchi-Levi 2008

Prognose der Verkehrsleistung und der CO₂-Emissionen des Straßengüterverkehrs in D bis 2025

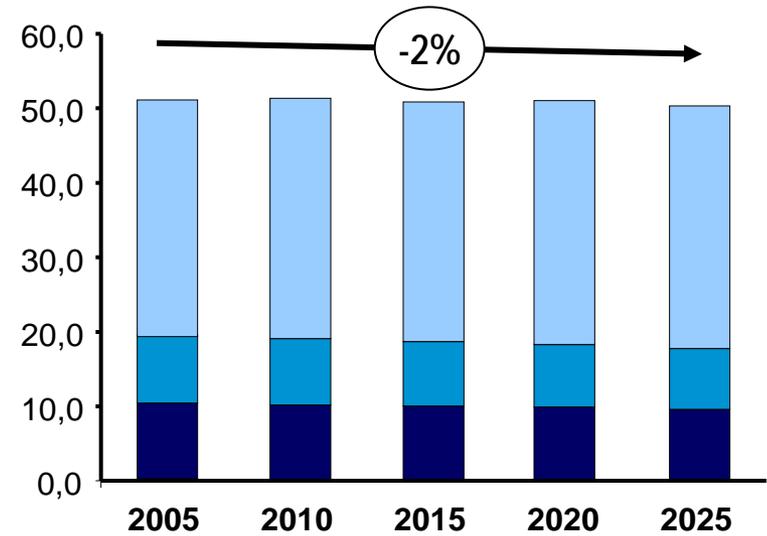
Fahrleistung 2005 bis 2025

in Mrd. km



CO₂-Emissionen 2005 bis 2025

in Mio. t



■ LNfz ■ Solo-Lkw ■ Last-/Sattelzüge

Effizienzgewinne beim Kraftstoffverbrauch und damit bei den CO₂-Emissionen werden zukünftig vom Verkehrswachstum fast vollständig kompensiert

Aktivitäten der Logistikbranche (Auszug)

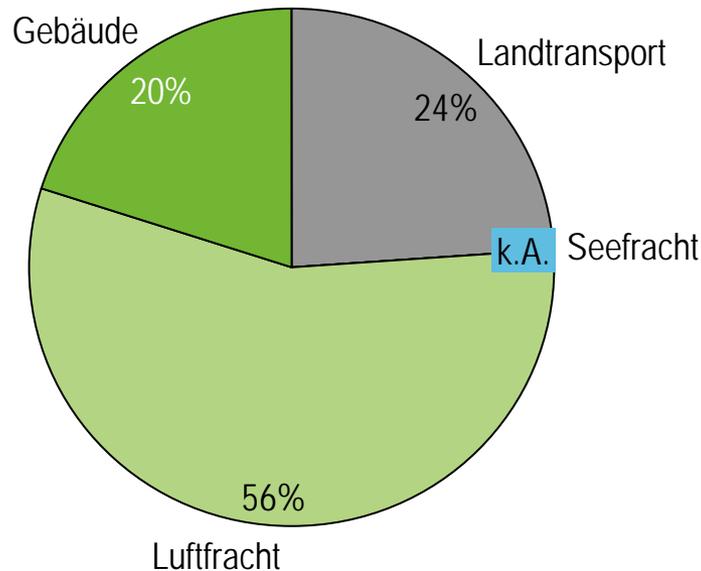
Klimaschutz im Rahmen der Nachhaltigkeitsstrategie



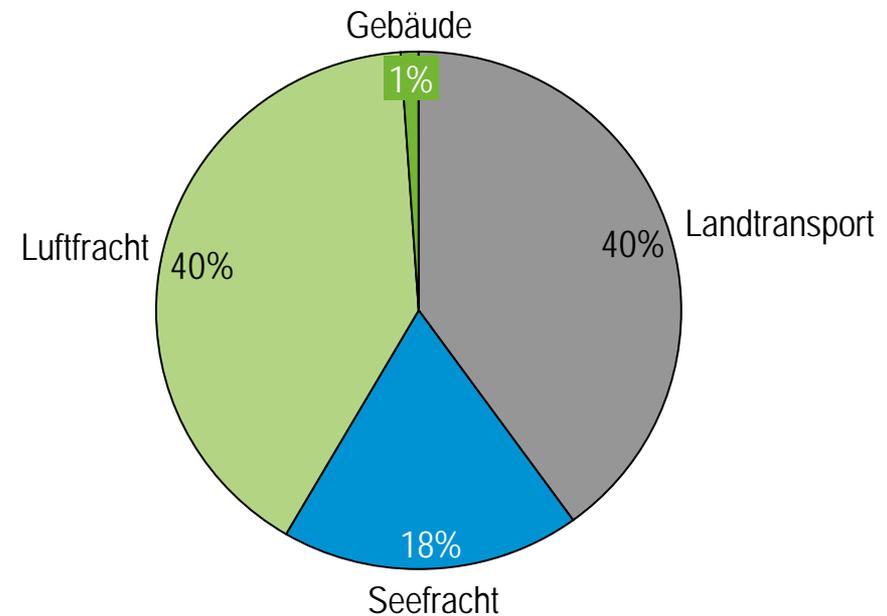
Aktivitäten der Logistikbranche

Erste Treibhausgas-Bilanzen nach ISO 14064-1:2006

THG-Emissionen für DPWN 2007



THG-Emissionen für DB-Schenker 2007



Die ungleiche Definition der Scopes und unterschiedliche Erhebungsmethodiken (verbrauchs- vs. entfernungsbezogen) verhindern eine Vergleichbarkeit

Inhalte

- | Einführung
- | Identifikation von Reduktionspotenzialen
- | Kurzfristig umsetzbare Maßnahmen im Projekt StaMoLo
- | Bewertung der Maßnahmen
- | Fazit und Ausblick

Ziele und Projektpartner des Projektes StaMoLo



Ziele des Projektes StaMoLo

- | Entwicklung von Bausteinen einer ökonomisch und ökologisch effizienten Strategie für die Logistik zur Minderung der Treibhausgasemissionen
- | Umsetzung kurzfristig realisierbarer ökoeffizienter Maßnahmen im Standard-Netz von DHL Paket Deutschland
- | Bewertung der Maßnahmen mit Hilfe der speziell für die Logistik weiterentwickelten Ökoeffizienz-Analyse
- | Integrierte Betrachtung der stationären und mobilen Logistikprozesse
- | Übertragung auf andere Unternehmen der KEP- und Logistik-Branche



- | Praxispartner
- | Überprüfung der Umsetzbarkeit der Maßnahmen in der Praxis
- | Umsetzung der kurzfristig realisierbaren Maßnahmen
- | Kommunikation der Ergebnisse innerhalb der Deutschen Post AG



- | Gesamtprojektleitung
- | Ökologische Bewertungen
- | Schwerpunkte: Fahrzeug-technik, stationärer Bereich
- | Weiterentwicklung der Ökoeffizienz-Analyse für die Logistik



- | Verkehrliche und ökonomische Bewertungen der Maßnahmen
- | Schwerpunkte: mobiler Bereich, logistische Fragestellungen
- | Rückkopplung der Ergebnisse in die aktuelle Forschung

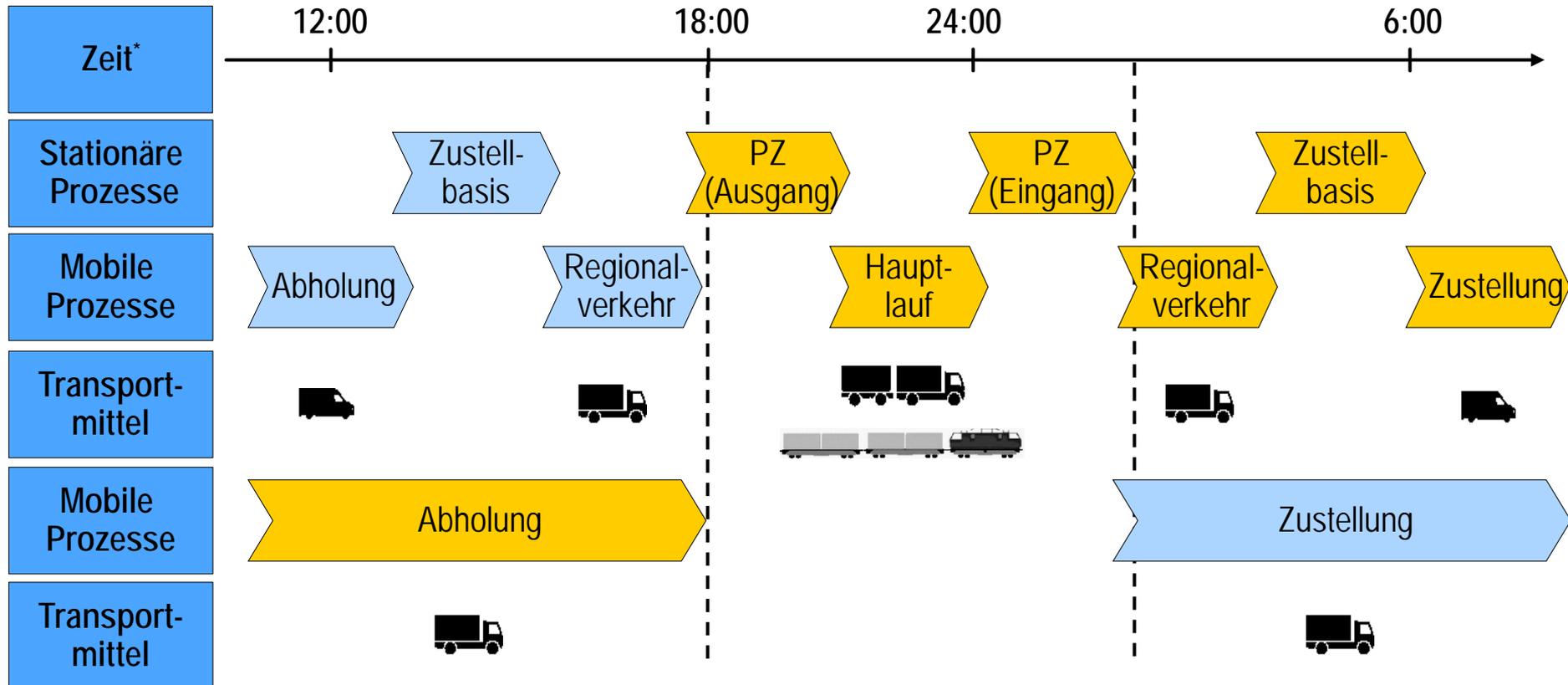


- | Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung
- | Förderschwerpunkt "klimazwei – Forschung für den Klimaschutz & Schutz vor Klimaauswirkungen"

Im Fokus von StaMoLo: DHL Paket Deutschland

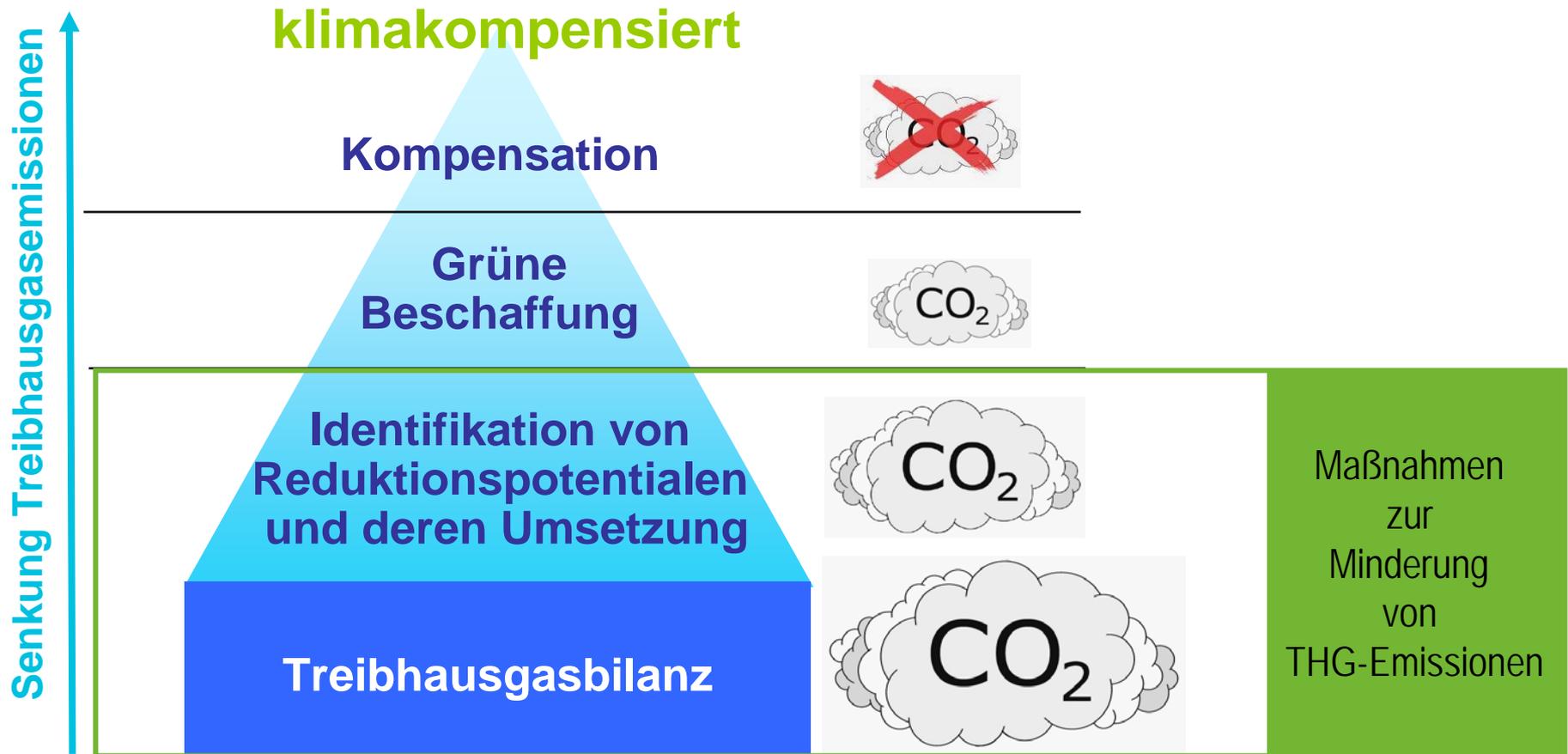


➤ Wesentliche Paketmenge
 ➤ Mindermengen



* Die dargestellten Zeiten sind indikativ

Bausteine einer Klimaschutzstrategie in Logistikunternehmen

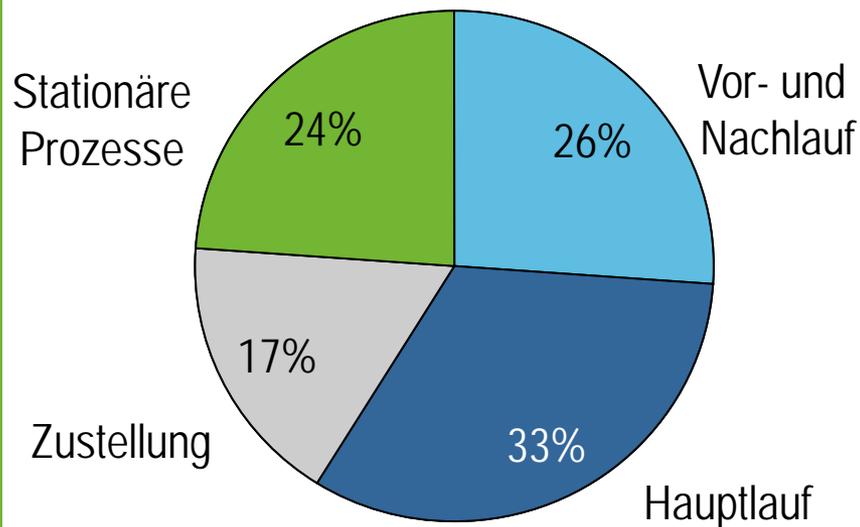


Quelle: StaMoLo 2008

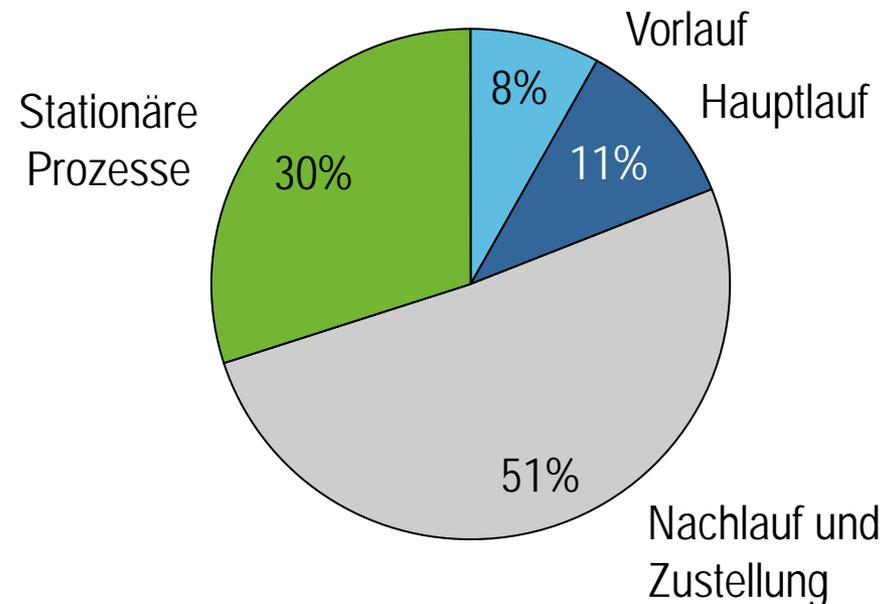
Identifikation von Reduktionspotenzialen

Erfassung des Status Quo

THG-Emissionen für DHL
Paket Deutschland 2007*



Kosten für ein DHL Paket
in Deutschland



Erst der produkt- und prozessbezogene Ansatz ermöglicht eine integrierte Maßnahmenidentifikation anhand von Kosten und Emissionen.

Quelle: StaMoLo 2008 (linker Chart), Holzmann 2008 / *: vor Umstellung auf „Grüner Strom“

Inhalte

- | Einführung
- | Identifikation von Reduktionspotenzialen
- | **Kurzfristig** umsetzbare Maßnahmen im Projekt StaMoLo
- | Bewertung der Maßnahmen
- | Fazit und Ausblick

Auslastungsmanagement zur Optimierung der Auslastung der Wechselbrücken im Hauptlauf

Ausgangssituation

- | Transportrouten sind bereits optimiert
- | Transportkapazitäten bei loser Beladung sind nicht immer optimal ausgenutzt
- | Auslastung der Wechselbrücken (Anzahl/ Volumen) schwankt von PZ zu PZ stark

Maßnahme

- | Einführung eines täglichen Controllingsystems zur Identifikation überschüssiger Transporte, Anpassung an „realen“ Bedarf
- | Berücksichtigung des Paketvolumens
- | Ergänzung um Personaltraining zur optimalen Beladung der Wechselbrücken



Fazit

- | Umsetzung seit Mitte 2007 ohne zusätzliche Investitionskosten
- | Füllgraderhöhung der Wechselbrücken um 9%
- | Reduktion der Lkw-Fahrleistung um 3%
- | Einsparung von 4.400 t THG und mehrere Mio. €

Einsatz von Navigationssystemen für Neufahrer zur Reduktion von Umwegen

Ausgangssituation

- | Erfahrene Zusteller wählen kürzere Routen als Navigationssysteme sie berechnen können
- | Derzeitige Navigationssysteme enthalten keine Fußwege
- | Regelmäßigkeit der Touren schwankt je Gebiet
- | Ortskenntnis führt zu Umwegen

Maßnahme

- | Erwerb von Navigationsgeräten mit Koppelortung für eine hohe Ortungsgenauigkeit
- | Optimale Route wird berechnet und vor Beginn der Tour auf das System hochgeladen
- | Die ermittelte Zustellreihenfolge bestimmt dann die Beladung der Fahrzeuge



Fazit

- | Reduktion der Tagesfahrleistung neuer Fahrer um rund 10%
- | Reduktion der Arbeitszeit der Zusteller um ca. 6%
- | Insgesamt können ca. 100 t THG vermieden werden

Austausch der Leuchtmittel zur Reduktion des Stromverbrauchs und Erhöhung der Beleuchtungsstärke

Ausgangssituation

- | Pro Hub sind 1.956 T-8 Leuchtmittel im Einsatz (1- und 2-flammig)
- | Gemessene Leistungsaufnahme der Hallenbeleuchtung: 145 kWh pro h, Beleuchtungsdauer – im Mittel 108 h/Woche
- | Stromverbrauch Hallenbeleuchtung pro Jahr: 814.320 kWh
- | Anteil am gesamten Stromverbrauch des Hubs: ca. 30%

Maßnahme

- | Austausch T8 durch T5
- | Gemessene Leistungsaufnahme der Hallenbeleuchtung: 114 kWh pro Stunde
- | Stromverbrauch Hallenbeleuchtung pro Jahr: 640.224 kWh



Fazit

- | Stromverbrauchsreduktion > 20%
- | Gewinn nach Amortisation > 30.000 € bei heutigen Energiepreisen
- | Gemessene Erhöhung der Beleuchtungsstärke
- | Einsparung von 112 t THG

Erdgasfahrzeuge in der Zustellung

Ausgangssituation

- | Errichtung von Umweltzonen
- | Limitiertes Netz an Gas-Tankstellen
- | Biogas hat die höchste Öko-Effizienz, aber eine noch schlechtere Verfügbarkeit

Maßnahme

- | Einsatz von Erdgasfahrzeugen mit besserer Beschleunigung, aber immer noch geringerer Zuladung als vorhandene Diesel-Fahrzeuge in der Zustellung



Fazit¹

- | Limitierte Zahl an Tankstellen führt zu Umwegen, erhöhten Emissionen und geringerer Zustelleffizienz
- | Weitere Entwicklungen von Fahrzeugherstellern und Tankstellen sind erforderlich

Quelle: ¹Marschner 2008b; Foto: DPWN

Hybrid-Fahrzeuge in der Zustellung

Ausgangssituation

- | Errichtung von Umweltzonen
- | Theoretische Einsparpotentiale im innerstädtischen Verkehr zwischen 15 und 20%, im Hauptlauf 2 bis 6%¹
- | Fahrzyklen weisen hohe Start-Stopp-Anteile auf
 - | Hauptlauf: < 20 Stopps; > 500 km Reichweite
 - | Zustellung: >120 Stopps; < 60 km Reichweite

Maßnahme

- | Erste Tests in UK mit FUSO Canter
- | Test von 2 Prototypen (MB Atego 12t) im logistischen Einsatz in Stuttgart, um das Einsparpotential unter Arbeitsbedingungen zu ermitteln



Fazit²

- | Energieeinsparung von rund 15% (Testfahrten UK, Fuso Canter)
- | Vermutlich hoher Kaufpreis eines Serienfahrzeugs nicht kalkulierbar
- | Verfügbare Prototypen werden weiter getestet

Quelle: ¹Daimler 2008; ²Wegener 2008; Foto: DPWN

Inhalte

- | Einführung
- | Identifikation von Reduktionspotenzialen
- | Kurzfristig umsetzbare Maßnahmen im Projekt StaMoLo
- | **Bewertung der Maßnahmen**
- | Fazit und Ausblick

Ökoeffizienz-Analyse

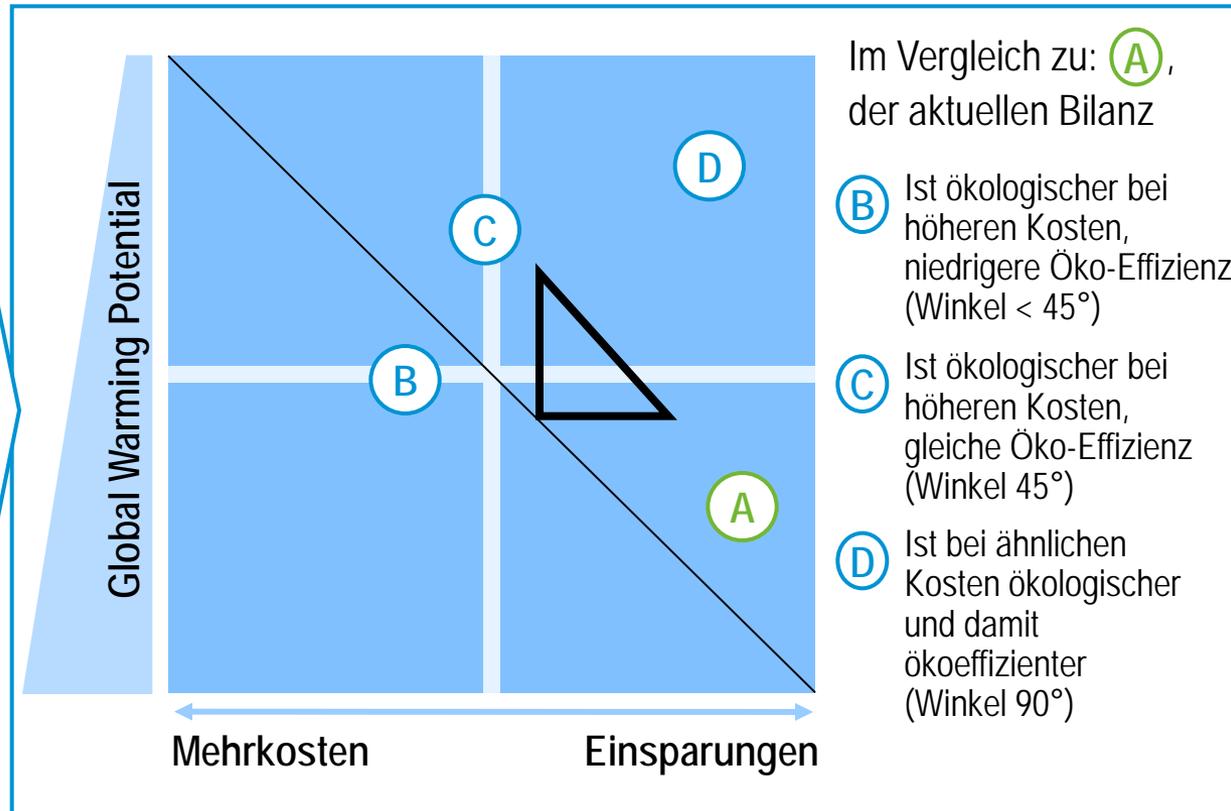
Vorgehensweise



Analytischer Ansatz

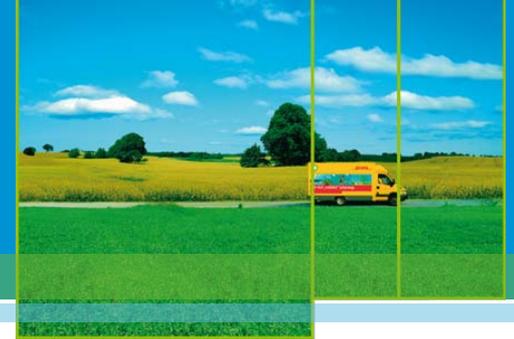
- | Integrierte ökologische und ökonomische Analyse mit Hilfe der Ökoeffizienz-Analyse
⇒ verbesserte Transparenz für Entscheidungsträger
- | Die ökologische Analyse berücksichtigt direkte und indirekte Emissionen sowie alle Treibhausgase (CO₂, CH₄ und N₂O; berechnet als CO₂-Äquivalente)
- | Die ökonomische Analyse basiert auf den Lebenszykluskosten und berücksichtigt unterschiedliche Nutzungszeiten

Vergleich der möglichen Maßnahmen

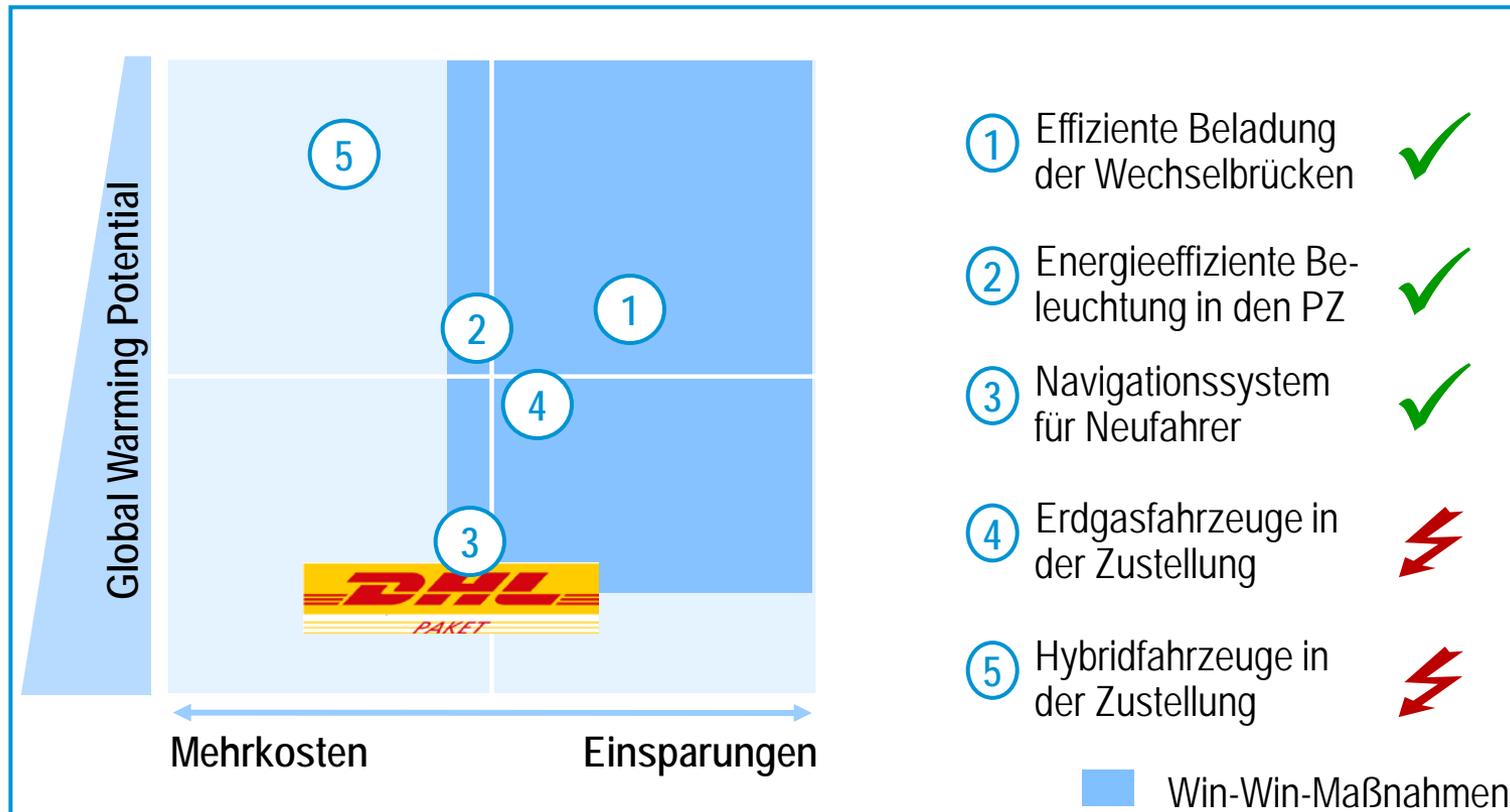


Quelle: StaMoLo 2008

Ökoeffizienz-Analyse als Entscheidungsgrundlage

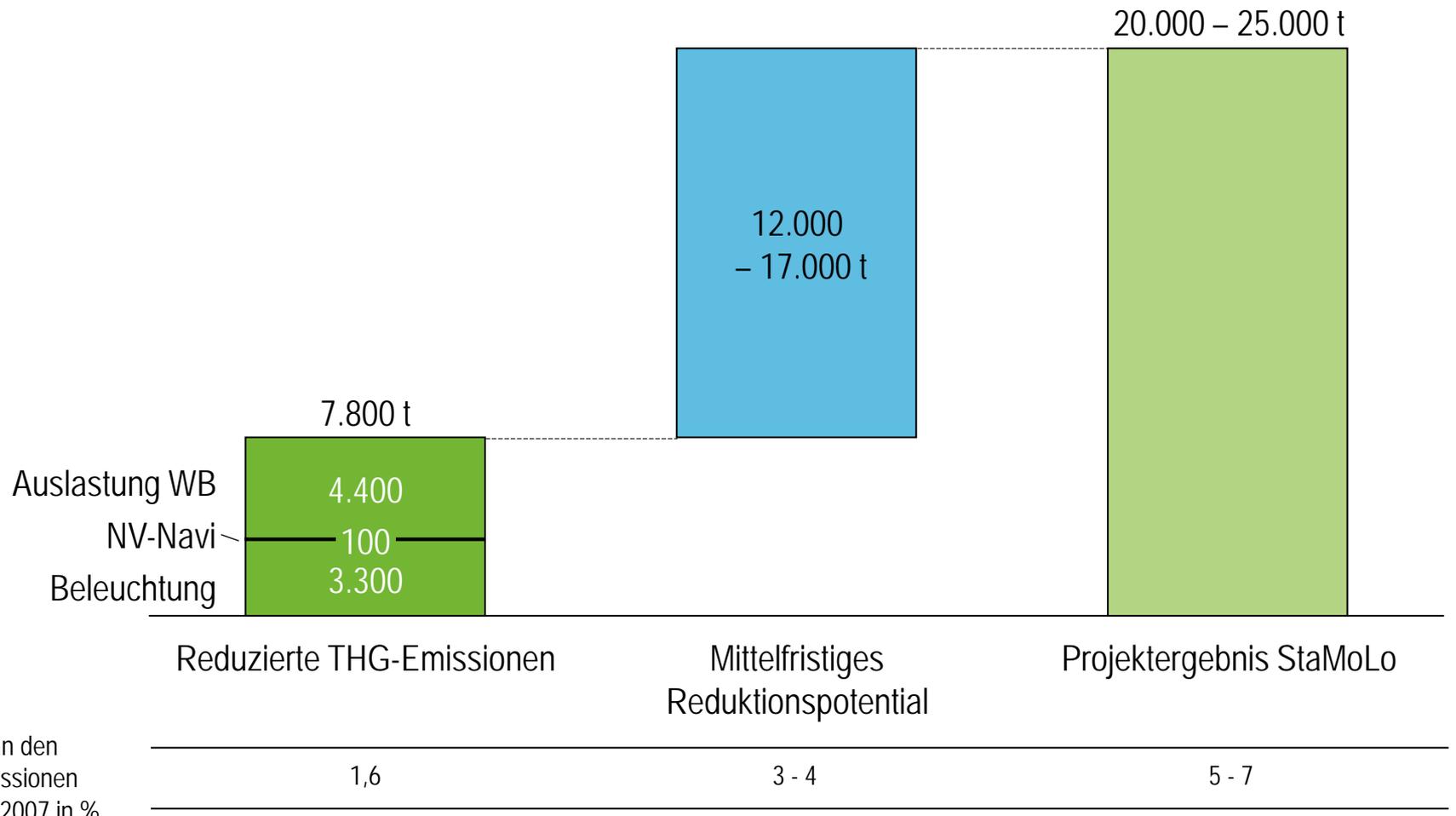
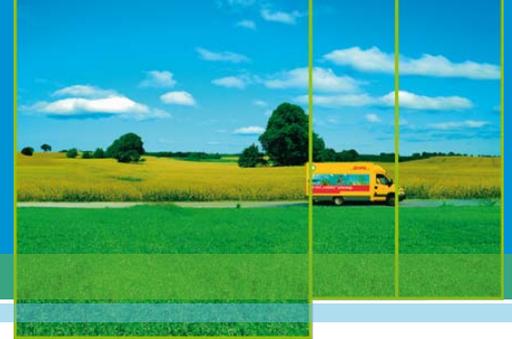


Anwendung für ausgewählte kurzfristig umzusetzende Maßnahmen innerhalb des Projektes StaMoLo



Quelle: StaMoLo 2008

Projekterfolg StaMoLo

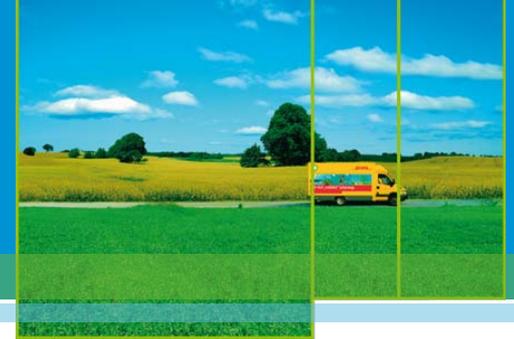


Anteil an den
THG-Emissionen
DHL Paket 2007 in %

Inhalte

- | Einführung
- | Identifikation von Reduktionspotenzialen
- | Kurzfristig umsetzbare Maßnahmen im Projekt StaMoLo
- | Bewertung der Maßnahmen
- | Fazit und Ausblick

Fazit und Ausblick



- | Das Projekt StaMoLo zeigt, dass selbst in optimierten Systemen wie z.B. im Hauptlauf von DHL Paket Deutschland zusätzliche kurzfristig realisierbare Optimierungspotentiale bestehen
- | Das Öko-Effizienz Portfolio gibt einen wertvollen Überblick zur integrierten Analyse von ökonomischen und ökologischen Auswirkungen (CO₂-Äqu. Emissionen und Kosten) konkurrierender Maßnahmen
- | Mittel- bis langfristig bestehen weitergehende Optimierungsmaßnahmen, z. B.
 - | Anpassung der heutigen Laufzeitqualität unter Klimagesichtspunkten
 - | Stärkung einer internationalen Netzplanung, ggf. Neuplanung der Netze
 - | Verkehrsvermeidende Standortsuche von neuen Paketzentren
 - | Modal Shift von Lkw auf Bahn bei verbesserten Rahmenbedingungen auf der Schiene
 - | Bau neuer Paketzentren unter Berücksichtigung anspruchsvoller Energieeffizienz-Standards
- | Ergänzung der Maßnahmen durch z.B. Ökostrom (Baustein Grüne Beschaffung)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Für weiter gehende Informationen

Technische Universität Dortmund
Fakultät Maschinenbau
Lehrstuhl für Verkehrssysteme und -logistik

vsl lehrstuhl für
verkehrssysteme und -logistik

| **Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen**

Tel.: 0231-755-6335

clausen@iml.fhg.de

www.vsl.mb.tu-dortmund.de

| **Dipl.-Logist. Simon Deymann**

Tel.: 0231-755-7339

deymann@vsl.mb.tu-dortmund.de

www.vsl.mb.tu-dortmund.de