

## CO<sub>2</sub>-Ermittlung und Geofencing in der Logistik

Dipl. Kffr. (FH) Hella Abidi\*  
Prof. Dr. Matthias Klumpp  
Christof Kandel, M.Sc.  
FOM ild

Berlin, 14. April 2011

1. Logistik-Forum Berlin

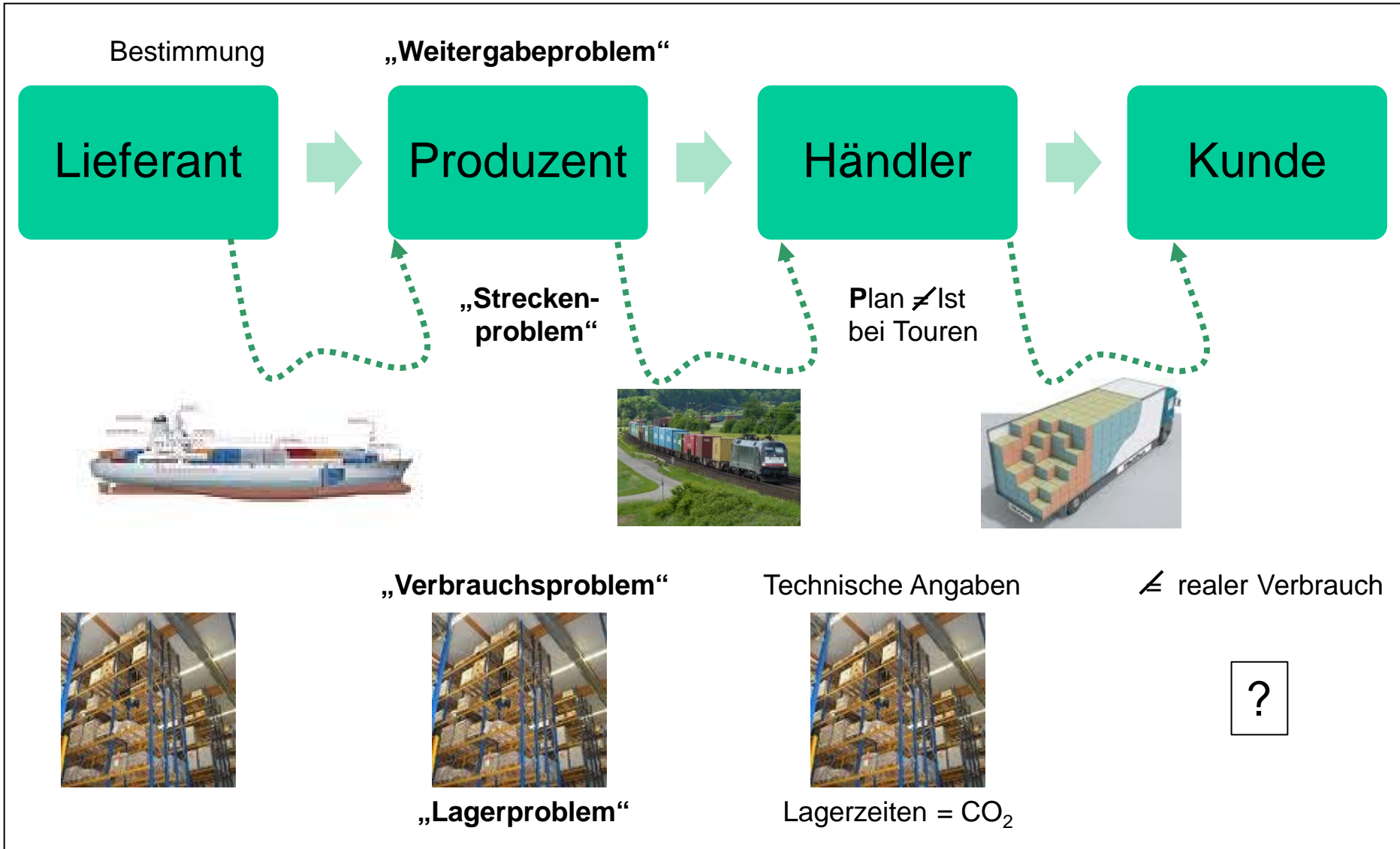


1. Hintergrund
2. Problemstellung
3. GPS.LAB
4. Pilotsendung
5. CO<sub>2</sub>-Berechnung
6. Forschungsausblick

- Steigende Bedeutung ‚grüner Geschäftsstrategien‘
- Trend zu einer ‚nachhaltigen Logistik‘
- Steigende Nachfrage der Verlager nach ‚Green Logistics‘
- *Umweltgedanke* entlang der gesamten Supply Chain

➔ **Entwicklung realistischer, effektiver und effizienter und vor allem einheitlicher Kalkulationswerkzeuge**

➔ **Notwendigkeit Produkt/DL-bezogener CO<sub>2</sub>-Fußabdruck**



# 2. Problemstellung

## Streckenproblem

Friedrichstraße 47, 45128 Essen nach Europaallee 100, 47229 Duisburg - Google Maps - Mozilla Firefox

http://maps.google.de/maps?hl=de&tab=wl

Web Bilder Videos Maps News Shopping E-Mail Mehr

Neu! Hilfe Anmelden

Google maps Deutschland Maps-Suche Suchoptionen anzeigen

Route berechnen Meine Karten

Auto  Fußgänger

A Essen, Friedrichstraße 47  
 B Duisburg, Europaallee 100  
[Ziel hinzufügen - Rückweg - Optionen ausblenden](#)  
 Autobahnen vermeiden Meilen / km  
 Mautstraßen vermeiden

Route berechnen

**Route nach Europaallee 100, 47229 Duisburg**

Vorgeschlagene Routen

1. A40	27,7 km	26 Minuten
2. A52	33,1 km	36 Minuten

A Friedrichstraße 47  
 45128 Essen

- Von Friedrichstraße/B224 nach Süden Richtung Schederhofstraße starten
- Rechts halten bei Friedrichstraße (Schilder nach A40/Duisburg/Margarethenhöhe/ Holsterhausen)

©2010 Google Kartendaten ©2010 Tele Atlas Nutzungsbedingungen

0.00 KB/s 0.00 MB 0 file(s) 00:00:00

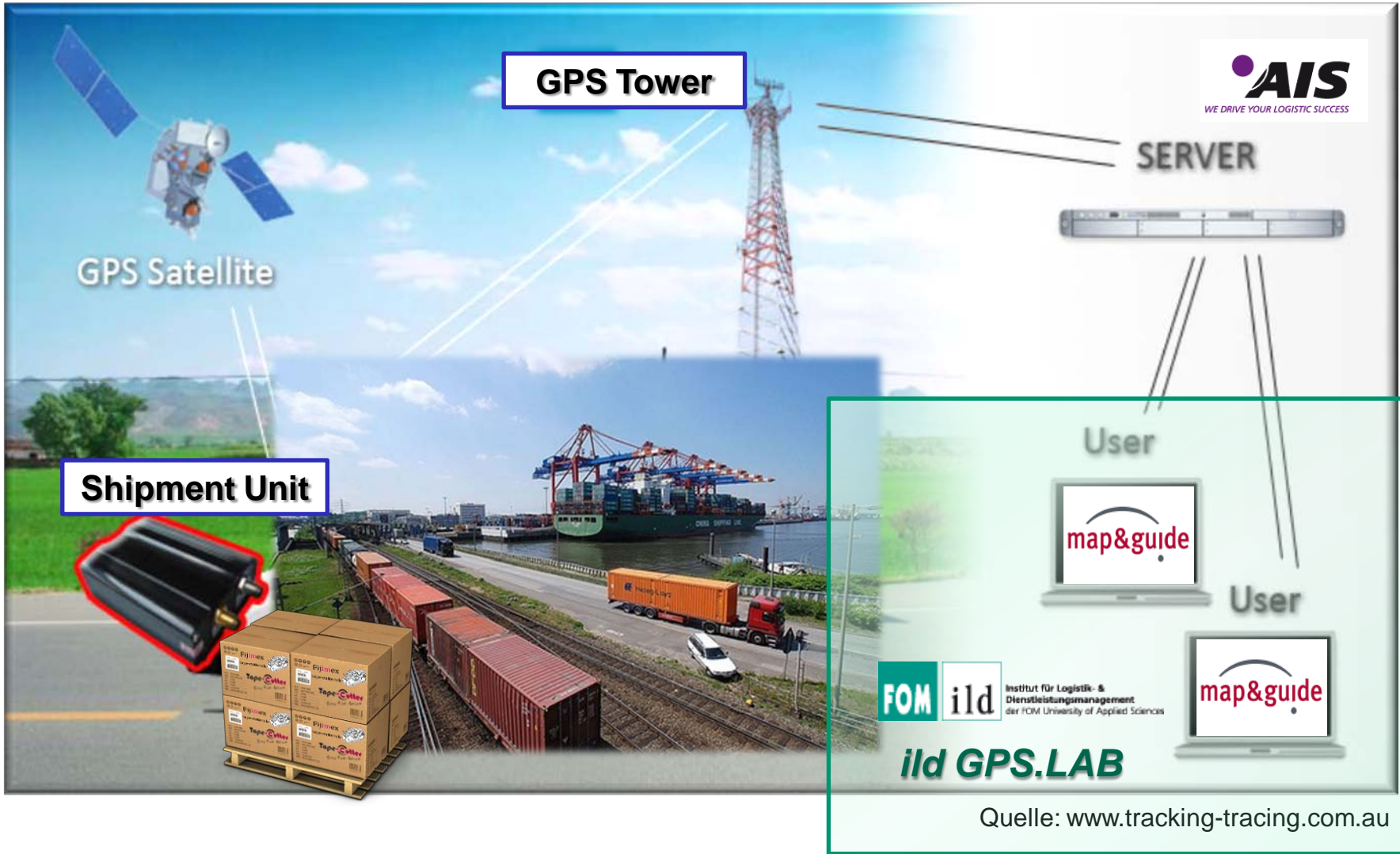
- Theoretische Berechnung mit durchschnittlichen Entfernungen
  - Keine Berücksichtigung von
    - Umwegen
    - Dynamische Disposition
    - Umfahrungen von Staus
    - HUB-/Depot-Strukturen
- Hohe Varianz von Plan- und Realverbrauch bzw. Emission durch Streckenabweichung, ca. 5% (Fernverkehr) bis 25% (Nahverkehr)**

### Geräteförderung des Landes

Ministerium für Innovation,  
Wissenschaft und Forschung  
des Landes Nordrhein-Westfalen

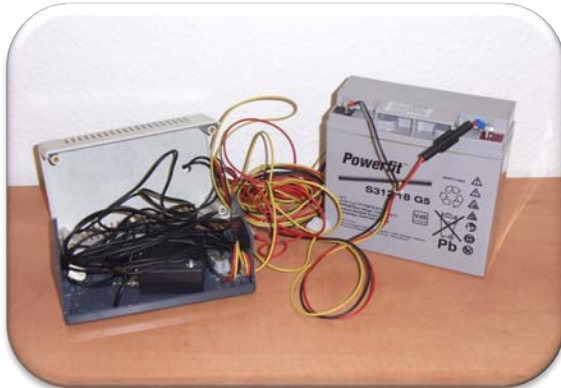


- 40 GPS Module zur parallelen Sendungsverfolgung
  - Hochleistungsakkus mit bis zu 48 h Empfangsdauer
  - Ortungsintervall [600 s; 3 km; >45° Richtungsänderung]
  - Starke Sendungsleistung zur Nutzung innerhalb geschlossener Kofferaufbauten oder Containern
- Darstellungs- und Auswertungssoftware zur weiteren Nutzung der Messdaten
- Einrichtung eines GPS.LAB Arbeitsplatzes am ild im Europa-Center; Nutzung in der Lehre: Logistik-Master

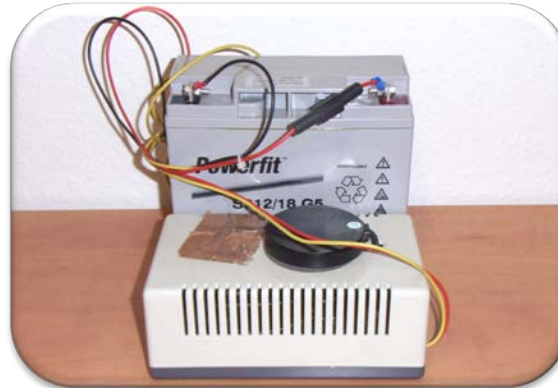


Ein GPS Tracking Modul besteht aus drei Teilen:

1. GPS/GPRS-Black-Box
2. Antenne
3. Akku



- Keine externe Stromversorgung notwendig
- Verkehrsträger-unabhängig



- Geringe Abmessungen
- Unempfindlich gegen Temperatur



- Einfach zu verpacken
- Kann an/in jeden Transportbehälter beige packt werden

The screenshot displays the AIS Mobility Suite 2.0.58 interface. The main window shows a map of Europe with a blue route starting from the North Sea coast and ending near Reutlingen. The left sidebar contains a 'Fahrzeuge' (Vehicles) section with details for 'TEST LKW'.

**Fahrzeuge**

- TEST LKW
- Gewicht 0,00 kg / kg
- Anz. 0, Offen: 0, Fertig: 0, BV: 0
- Online seit 17.12.2010 03:17

**Table: Kennzeichen: TEST**

Uhrzeit	Status	Start	Ende	Zeitspanne	Stadt	Strasse	km/h	km Stand	km Diff	Sat	Latitude	Longitude
17.12.2010 08:44							0	2205,1	536,4	5	48°23'49" N	9°58'21" E
17.12.2010 08:28							0	2205,1	536,4	5	48°23'50" N	9°58'20" E
17.12.2010 08:26							0	2205,1	536,4	5	48°23'50" N	9°58'21" E
17.12.2010 08:24							0	2205,1	536,4	5	48°23'50" N	9°58'20" E
17.12.2010 08:22	Standzeit	08:22:39					0	2205,1	536,4	5	48°23'50" N	9°58'21" E
17.12.2010 08:22							20	2205,0	536,3	5	48°23'49" N	9°58'16" E
17.12.2010 08:21							20	2204,8	536,1	5	48°23'43" N	9°58'15" E
17.12.2010 08:20							21	2204,6	535,9	5	48°23'42" N	9°58'08" E
17.12.2010 08:20							18	2204,6	535,9	5	48°23'41" N	9°58'07" E
17.12.2010 08:19							6	2204,5	535,8	5	48°23'40" N	9°58'09" E
17.12.2010 08:17							23	2204,1	535,4	5	48°23'37" N	9°58'30" E

48:47:35 Uhr - Automatischer Refresh da keine Positionen empfangen wurden!

Schenker Deutschland AG  
Europaallee 100  
47229 Duisburg



Advanced InfoData Systems GmbH  
Söflinger Straße 100  
89007 Ulm

Art	Entfernung [km]	Abweichung (Luftlinie)	Abweichung (Routenplanung)
Luftlinie	406		
Routenplanung	509	103 km (+25 %)	
Gemessener Weg (GPS)	536	130 km (+32 %)	27 km (+5 %)

**➔ Deutliche Abweichungen bereits auf einer betrachteten Tour!**

Schenker Deutschland AG  
Europaallee 100  
47229 Duisburg



Advanced InfoData Systems GmbH  
Söflinger Straße 100  
89007 Ulm

Typ	Luftlinie [km]	Routenplanung Internet [km]	Abweichung (Luftlinie)	GPS-Messdaten [km]	Abweichung (Luftlinie)	Abweichung (Routenplanung)
<b>Gesamt</b>	406	509	25,37%	536,4	32,12%	5,38%
<b>Hauptlauf</b>	407	515	26,54%	530,5	30,34%	3,01%
<b>Nachlauf</b>	4,3	5,8	34,88%	11,4	165,12%	96,55%

**➔ Nachweis des exakt zurückgelegten Weges der Verteilerverkehre aufgrund der Dokumentation von Fahrtstrecke, Geschwindigkeiten und Stopps**



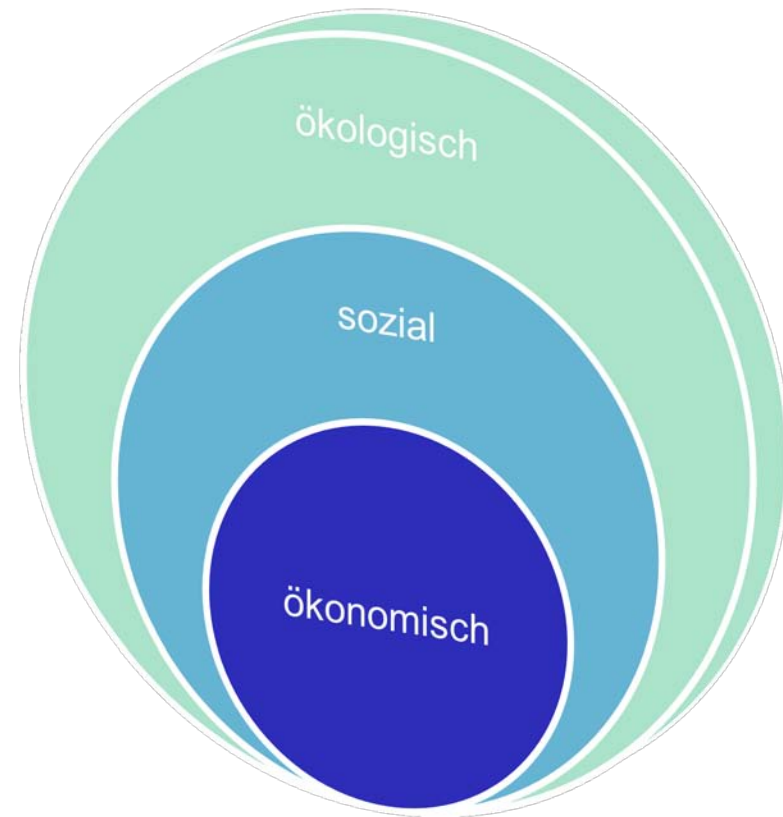
# 5. CO<sub>2</sub>-Berechnung

## Ergebnis

Pos	ges. km	km Diff.	Fahrzeug	EV_leer [l Diesel]	EV_voll [l Diesel]	SP_max	SP_ist	CO2-Emission/Sendung [kg]	Kommentar
1	525,0	525,0	40t (Euro 4)	20,9	31	36	36	14,349	DB DU --> DB UL
2	530,5	5,5	7,5t (Euro 4)	15,5	19,4	15	15	0,226	DB UL --> Stop 1
3	533,1	2,6	7,5t (Euro 4)	15,5	19,4	15	14	0,113	Stop 1 --> Stop 2
4	534,4	1,3	7,5t (Euro 4)	15,5	19,4	15	13	0,060	Stop 2 --> Stop 3
5	536,4	2,0	7,5t (Euro 4)	15,5	19,4	15	12	0,098	Stop 3 --> AIS
								<b>14,846</b>	

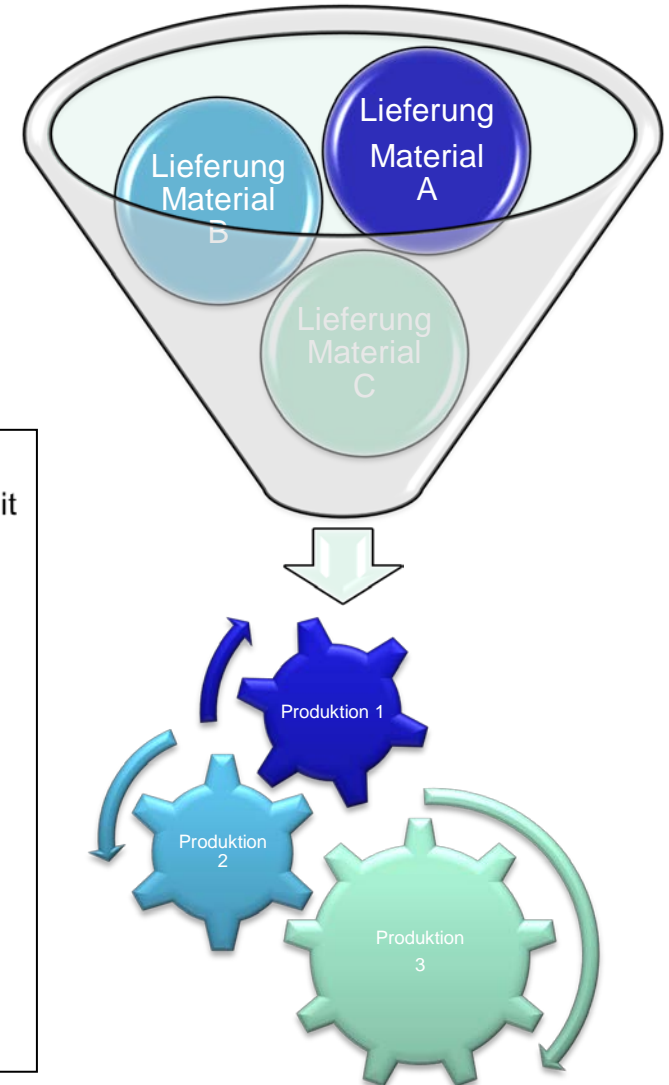
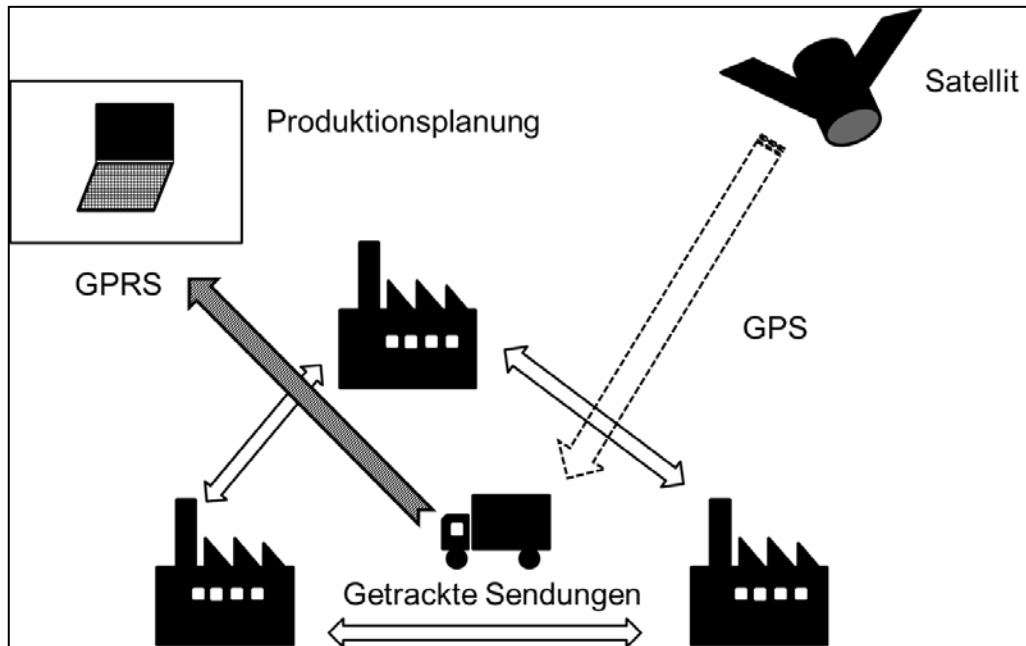
## ➤ Nachhaltigkeit

- Es werden sendungsbasiert reale Transportstrecken für die CO<sub>2</sub>-Berechnung einzelner Transporte ermittelt und dazu verwendet eine möglichst genaue Ermittlung von klimarelevanten Emissionsanteilen einzelner Sendungen darstellen zu können.
- Bestimmung von CO<sub>2</sub>-Emissionen von Wirtschaftsräumen (z.B. Häfen) durch Identifikation von Eintritt und Austritt mittels GPS Positionsortung
- Nachhaltige Tourenplanung



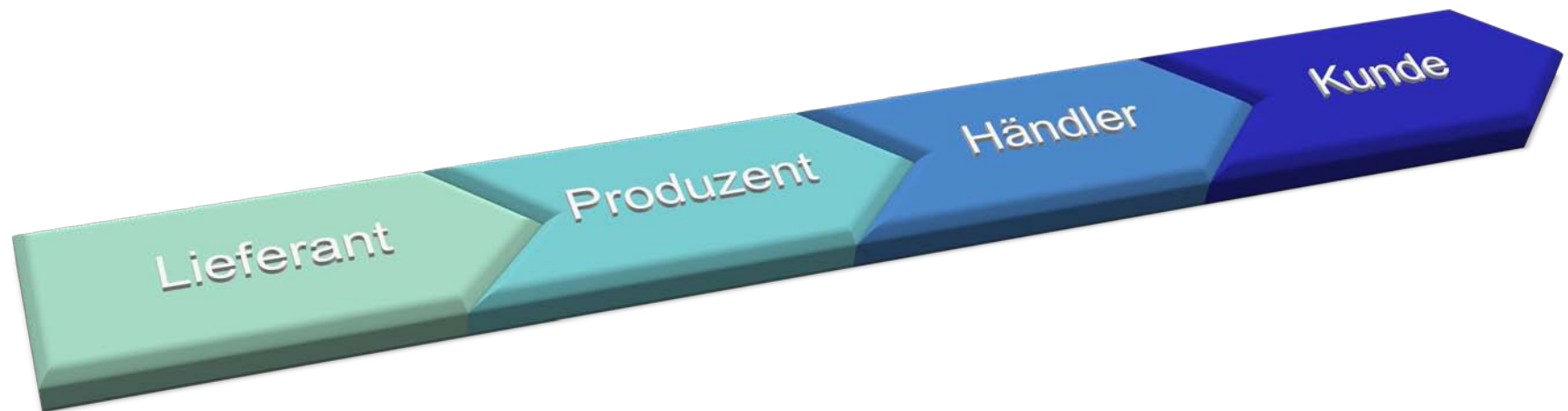
## ➤ Produktionssteuerung

- Unterstützung der Produktionseinsatzplanung durch bessere Synchronisation von Logistik- und Produktionsprozessen aufgrund von „Real-Time-Darstellung“



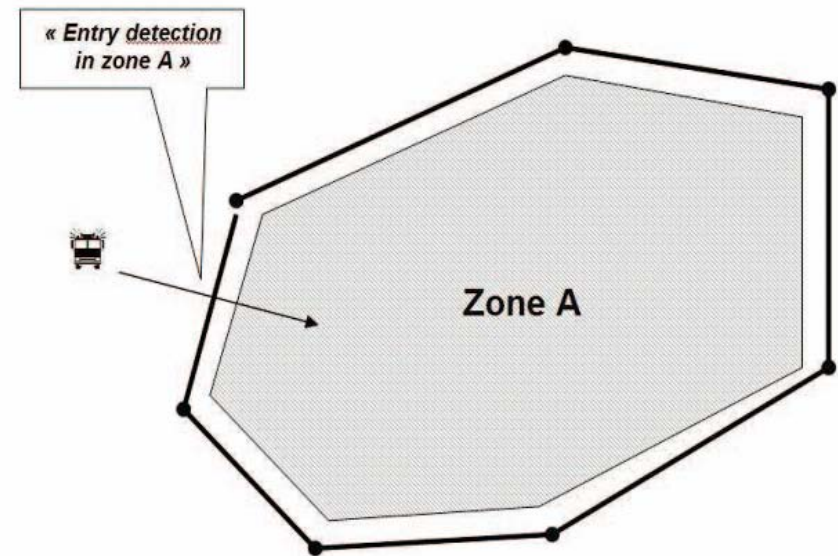
## ➤ Supply Chain Event Management

- Erhöhung der Transparenz und der Sicherheit in vernetzten Lieferketten durch Visualisierung der Transportwege



Ein “Geofence” ist eine virtuelle Begrenzung eines geographisch bestimmten Bereiches

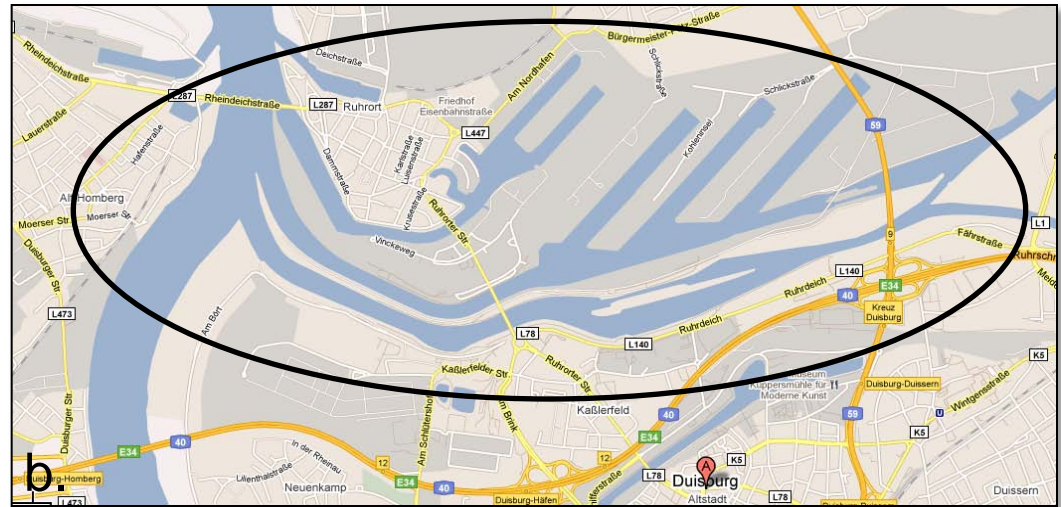
- Ein mobiles Objekt wird mit GPS „getagged“
- Koordinatenangaben bestimmen einen festgelegten geographischen Bereich
- Ein Geofencing-System erkennt, ob ein Objekt innerhalb oder außerhalb des definierten Bereiches ist
- Ein Meldung wird automatisch ausgelöst, wenn ein getaggttes Objekt den Geofence durchkreuzt
- Größe und Form des definierten Bereiches können variieren



Virtueller „Geofence“ um einen definierten Bereich

### Häfen:

- a. Valencia
- b. Duisburg
- c. Rotterdam



## CO<sub>2</sub>-Ermittlung und Geofencing in der Logistik

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

Dipl. Kffr. (FH) Hella Abidi\*  
Prof. Dr. Matthias Klumpp  
Christof Kandel, M.Sc.  
FOM ild

Berlin, 14. April 2011

1. Logistik-Forum Berlin

