

# »Logistik der Zukunft«

## 1. FOM Logistik-Forum für Oberstufenschüler

### Nachhaltigkeit in der Logistik - wie grün wird Green Logistics wirklich?

Prof. Dr. M. Klumpp, FOM ild  
Dipl.-Kfm. (FH) T. Keuschen, FOM ild

Duisburg, 25.-27. August 2010



10:45 Uhr Begrüßung



1. Einführung Nachhaltigkeit
2. Green Logistics
3. CO<sub>2</sub>-Berechnung
4. Ausblick

12.15 Uhr Ende



# 1. Einführung Nachhaltigkeit

## Begriffserklärung:

- Viele verschiedene Definitionen zum Nachhaltigkeitsbegriff existieren
- Die am meist verbreiteteste Definition ist die des Brundtland-Reports, die Nachhaltigkeit wie folgt definiert:
  - „Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“
- Nachhaltigkeit kann verstanden werden als:
  - Langfristige (dauerhafte) Entwicklung, die den heutigen Wohlstand sicherstellen soll, ohne zu Lasten zukünftiger Generationen.
  - Die Nutzung von Ressourcen, Ziel von Investitionen, technologische Entwicklungen und institutioneller Wandel ist dauerhaft so zu entwickeln, dass das derzeitige und zukünftige Potential vergrößert werden kann.

# 1. Einführung Nachhaltigkeit

## Begriffsursprung:

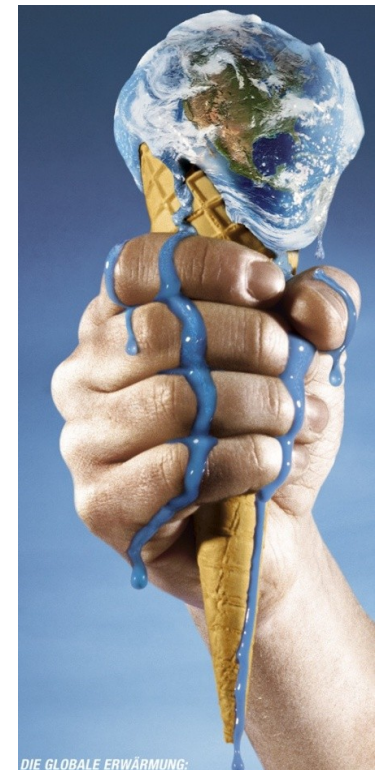
- Der Begriff **Nachhaltigkeit (engl. Sustainability)** wurde 1713 erstmals von *Hannß Carl von Carlowitz* in seinem Werk „Sylvicultura Oeconomica - Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum-Zucht“ erwähnt.
- Kernaussage: Damit der Wald langfristig genutzt werden kann, ist er so zu bewirtschaften, dass nur soviel Holz geschlagen wird, wie auch wieder nachwachsen kann.
- Es war eine Reaktion auf die verheerenden Waldzerstörungen zu Beginn des 18. Jahrhunderts in der deutschen Forstwirtschaft.
- Es wurde erkannt, dass es Grundsätze für das nachhaltige Wirtschaften gibt, die es verbieten, vorhandene Ressourcen zu überbeanspruchen.



## Hintergrund I:

### ■ Klimawandel:

- Die Erde erwärmte sich im Durchschnitt um  $+0,74^{\circ}\text{C}$  in den letzten 100 Jahren
- Zwischen 1993 und 2003 stieg der Meeresspiegel um 31 mm an
- Viele Einflüsse für Klimaveränderungen sind vom Menschen verursacht
- Hauptverursacher sind klimarelevante Gase, wovon 60% auf  $\text{CO}_2$  entfallen

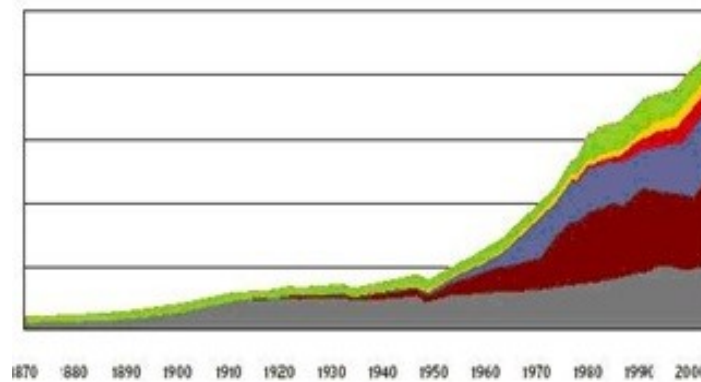


DIE GLOBALE ERWÄRMUNG:  
Quelle: BUND (2010)

## Hintergrund II:

### ■ Ressourcenknappheit:

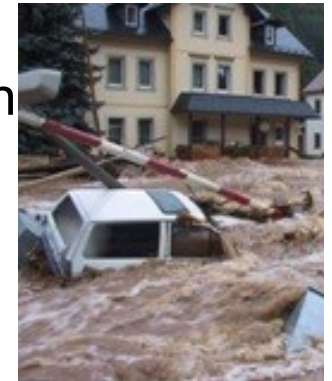
- Ressourcen der Erde sind nur begrenzt vorhanden
- Der weltweite Verbrauch steigt dennoch weiter an
- Es sind keine genauen Prognosen über die Erdgas- und Erdölreserven vorhanden



## Hintergrund III:

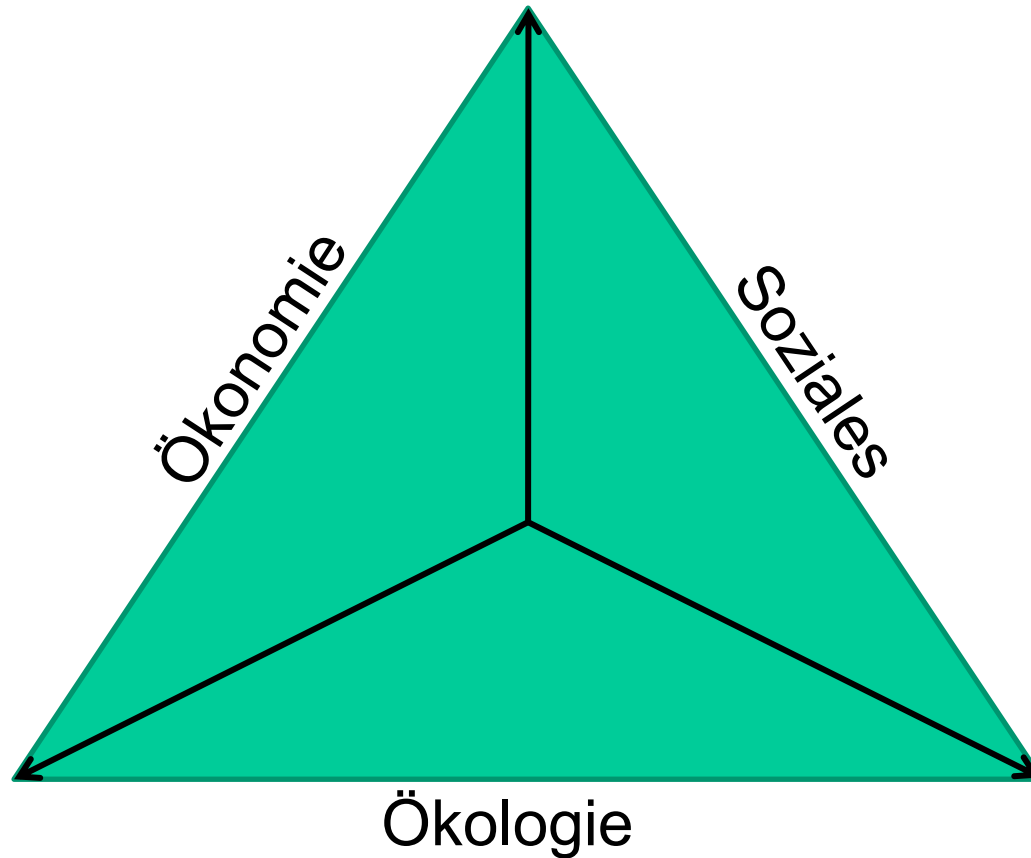
### ▪ Wirtschaftliche Gründe:

- Effizienter Einsatz von Ressourcen
- Verändertes Umweltbewusstsein der Konsumenten
- Kosten für Umweltverschmutzung steigen
- Zunehmende Umwelt-Regulierungen
- Volkswirtschaftlich entstehen durch Umweltschäden hohe Kosten:
  - Kyrill (17./18.01.2007): Schaden ca. 8 Mrd. Euro
  - Hochwasser in Chemnitz (07./08.08.2010): Schaden ca. 25 Mio. Euro



# 1. Einführung Nachhaltigkeit

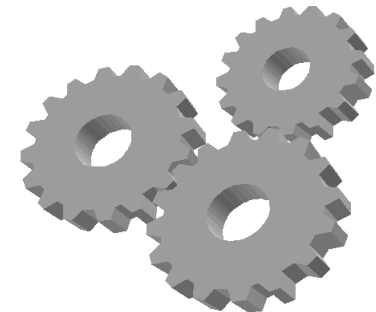
Das Drei-Säulen-Modell der Nachhaltigkeit (Nachhaltigkeitsdreieck):



## Zielsetzungen des Nachhaltigkeitsdreiecks:

### ▪ Ökonomische Ziele:

- Effizienter Einsatz von Ressourcen
- Verbesserung der allgemeinen Lebensqualität
- Erhaltung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit bei Unternehmen
- Entwicklung und Angebot von innovativen und nachhaltigen Produkten
- Nachhaltigkeitsaspekt als Differenzierungsstrategie



## Zielsetzungen des Nachhaltigkeitsdreiecks:

### ▪ Ökologische Ziele:

- Ressourcennutzung unter Berücksichtigung des Ökosystems
- Klima- und Ressourcenschutz
- Verringerung von Emissionen
- Abfallvermeidung
- Geringe Entnahme von nicht erneuerbaren Energien
- Nutzung von erneuerbaren Energien



## Zielsetzungen des Nachhaltigkeitsdreiecks:

### ▪ Soziale Ziele:

- Chancengleichheit
- Förderung eines gesellschaftlichen Zusammenhalts
- Achtung von Menschenrechten
- Ächtung von Kinder- und Zwangsarbeit
- Bereitstellen von Informationen für die Öffentlichkeit (Transparenz)
- Gesundheitsschutz der Mitarbeiter
- Hoher Bildungsstand



10:45 Uhr Begrüßung



1. Einführung Nachhaltigkeit
2. **Green Logistics**
3. CO<sub>2</sub>-Berechnung
4. Ausblick

12.15 Uhr Ende

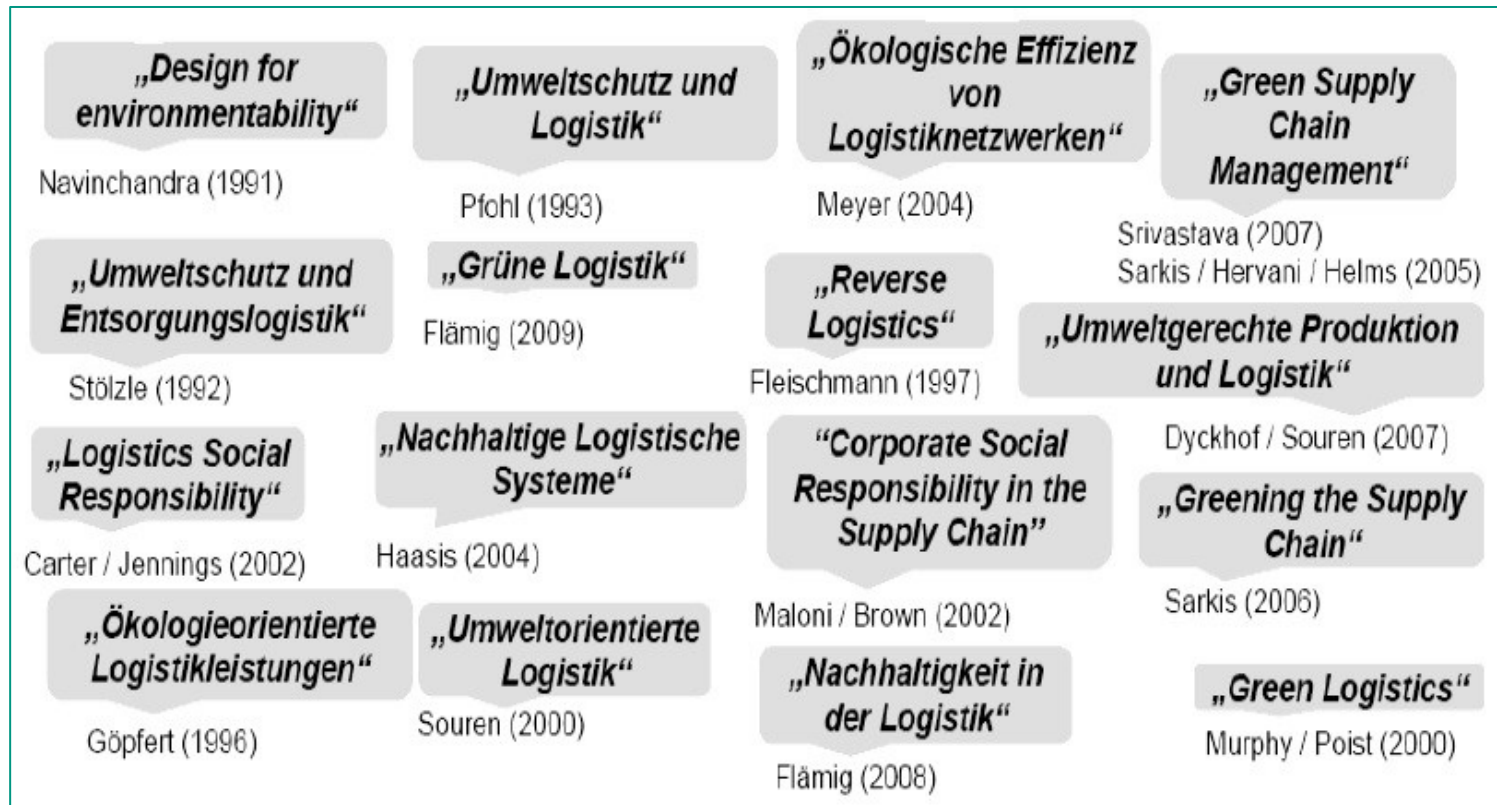


### Was ist Green Logistics?

- Einbeziehung von ökologischen Aspekten in den Logistikprozess
- Verantwortungsbewusstes Handeln und schonender Umgang mit natürlichen Ressourcen
- Bewertung von ökologischen Kennzahlen, wie u.a.
  - Luft- und Wasserverschmutzung
  - Landnutzung
  - Lärmemissionen
  - Abfallproduktion und -vermeidung
  - Energie-, Rohstoff- und Ressourcenverbrauch
  - Treibhausgasemissionen



Jedoch existiert kein einheitliches Begriffsverständnis:



Quelle: Elbert, R. (2009).

### Beispiele für Handlungsbereiche der Grünen-Logistik:

- Transport, Umschlag und Lagerung (TUL):
  - Einsatz von energieeffizienten Logistikimmobilien
  - Förderung von intermodalen Transporten (LKW/Bahn)
  - Fuhrpark-Investitionen (Elektromobilität, Hybrid-LKW, Brennstoffzellen-Gabelstapler)
  - Routen- und Tourenoptimierung
  
- Ganzheitlicher Green Supply Chain Management-Ansatz:
  - Berücksichtigung und Messung von klimarelevanten Gasen im unternehmensübergreifenden Gesamtprozess
  - Einsatz moderner Technologien und Immobilien in der SC (GPS, Tourenplanungssoftware, Elektromobilität)
  
- Prozessoptimierung- und Flowmanagement:
  - Prozess- und umweltorientiertes Supply Chain Management

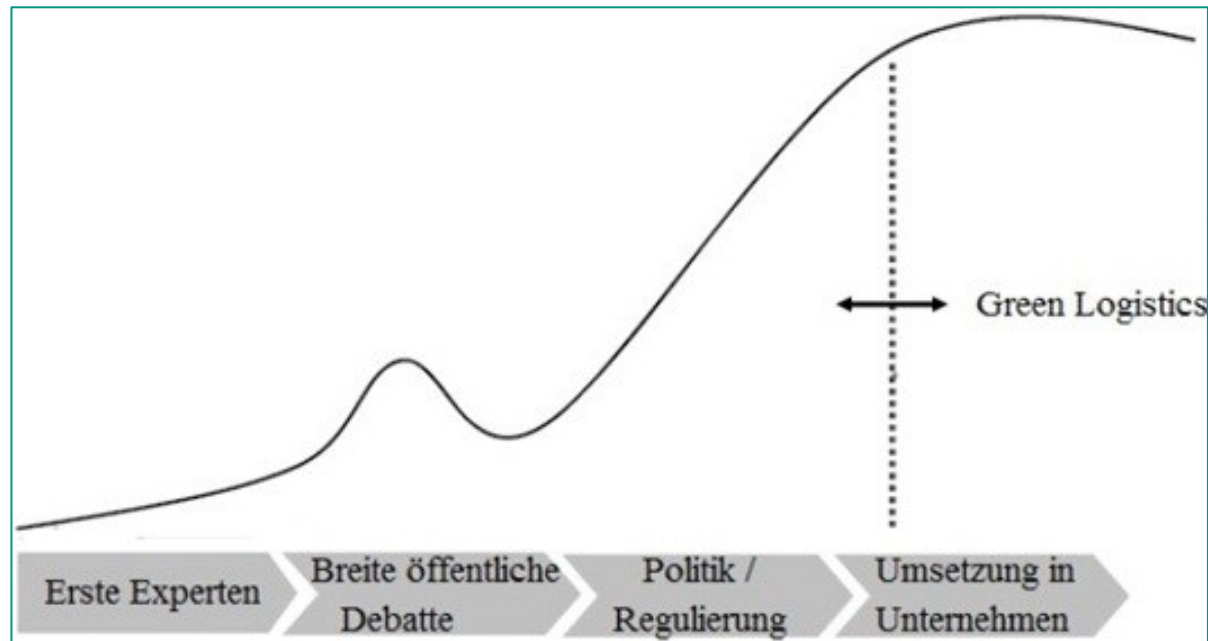
## Beispiele für Handlungsbereiche der Grünen-Logistik:

- Herstellung/Sicherstellung der Verfügbarkeit:

<b>(9´R) der Green Logistics:</b>	
Selektion:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die richtigen Güter</li> <li>• Für den richtigen Kunden</li> </ul>
Physikalisch:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zur richtigen Zeit</li> <li>• Am richtigen Ort</li> </ul>
Qualitativ:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In der richtigen Menge</li> <li>• In der richtigen Qualität</li> </ul>
Ökonomisch:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu den richtigen Kosten</li> </ul>
Nachhaltig:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu den richtigen Umwelteinflüssen</li> </ul>
Sozial:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu den richtigen CSR-Standards</li> </ul>

## Entwicklung und Status quo:

- Anfang der 90er setzten sich Experten zunehmend mit GL auseinander
- Die Gesellschaft/Konsumenten wurden ab dem Jahr 2000 durch öffentliche Debatten mit dem Thema konfrontiert und das Interesse stieg
- Politik reagierte mit den ersten Regulierungs- und Klimaschutzmaßnahmen
- Umsetzungsstand des Konzepts Green Logistics z.Zt. in der Anfangsphase



Quelle: Elbert, R. (2009).

## Anspruchsgruppen der Green Logistics:

### Anforderungen des Unternehmens:

- Eigenverantwortung
- Kosteneinsparung
- Erzielung von Wettbewerbsvorteilen
- Imageverbesserung

### Anforderungen der Kunden:

- Unternehmens- und Umweltbilanzen
- CO<sub>2</sub>-Kennzeichnung von Waren
- Zertifizierung von Umweltnormen

### Anspruchsgruppen

### Anforderungen der Politik:

- Logistik hat als Verursacher bislang kaum einen eigenen Beitrag zur CO<sub>2</sub>-Reduzierung geleistet
- Auflagen, Gesetze, Anreiz- und Sanktionsmaßnahmen

### Anforderungen der Gesellschaft:

- Forderung nach mehr Unternehmensverantwortung - Corporate Social Responsibility (CSR)

Quelle: In Anlehnung an Schmied, M. (2009)

10:45 Uhr Begrüßung



1. Einführung Nachhaltigkeit
2. Green Logistics
3. CO<sub>2</sub>-Berechnung
4. Ausblick

12.15 Uhr Ende



## Berücksichtigung aller klimarelevanten Treibhausgase:

- Beim Carbon Footprinting ist sicherzustellen, dass nicht nur die CO<sub>2</sub>-Emissionen berücksichtigt werden, sondern alle klimarelevanten Treibhausgase.
- Um eine konkrete Berechnung zu erreichen, lassen sich alle klimarelevanten Emissionen, die im Kyoto-Protokoll definiert wurden, in kohlenstoffdioxid-äquivalente (CO<sub>2</sub>e) umwandeln.
- Vom Ausschuss für Klimaveränderungen „Intergovernmental Panel on Climate Change“ (IPCC) wurde das Global Warming Potential (GWP) definiert.
- Der GWP ist der am häufigsten verwendete Vergleichswert, der den relativen Beitrag eines Treibhausgases zur globalen Erwärmung innerhalb einer bestimmten Frist angibt.
  - Beispiel: GWP: 100 = 100 Jahre

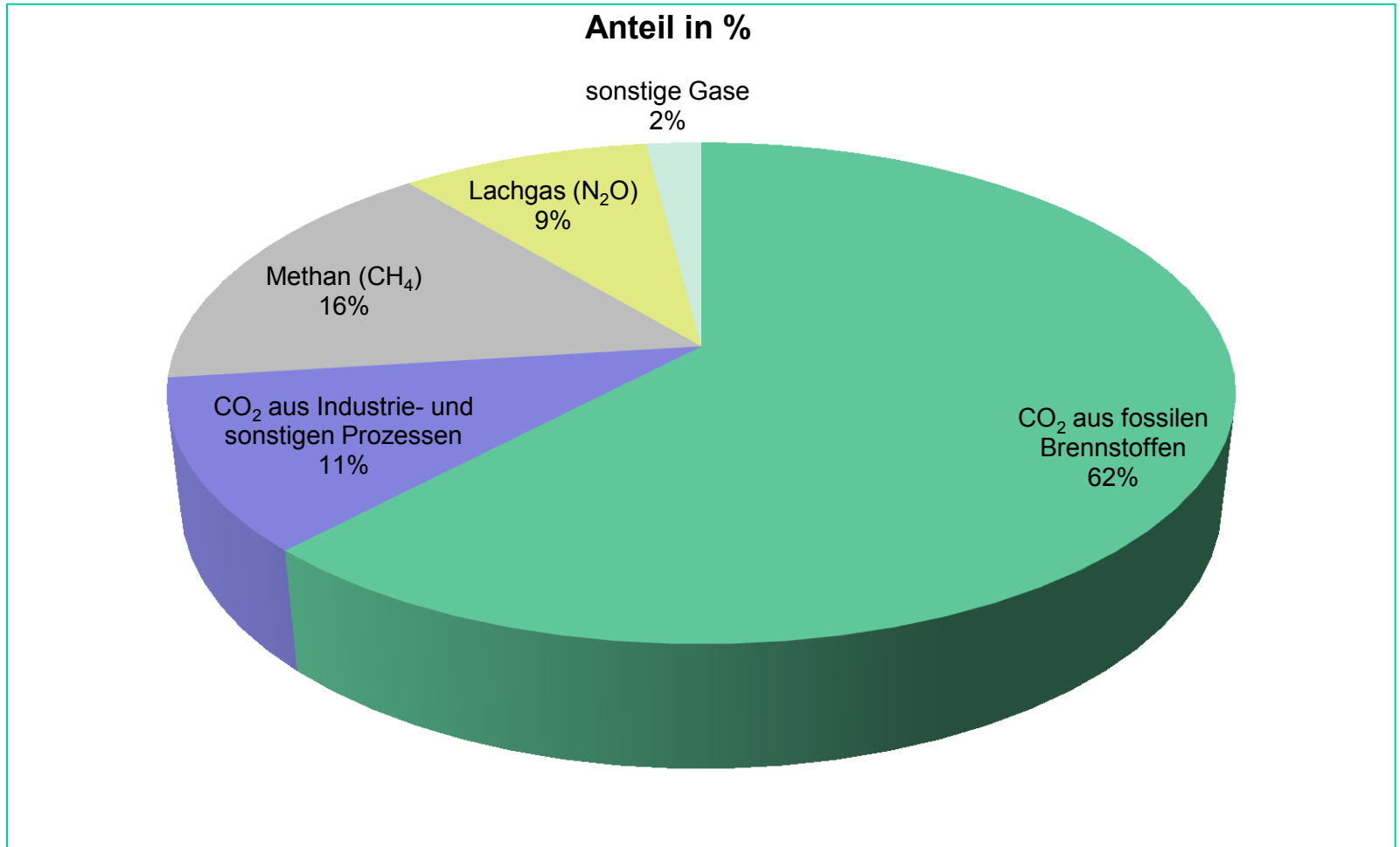
## CO<sub>2</sub>-Äquivalente:

Potenzial von Treibhausgasen (GWP 100) und deren Quellen:

Treibhausgas:	Quelle:	Potenzial :
Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	Verkehr und Industrie (Verbrennung fossiler Brennstoffe wie z.B. Erdöl, Kohle), Waldbrand, Zementproduktion	1
Methan (CH <sub>4</sub> )	Viehzucht, Reisanbau, Mülldeponien, Erdgas- und Erdölproduktion	25
Distickstoffoxid (N <sub>2</sub> O)	Verbrennung von Biomasse, Stickstoffdünger (Landwirtschaft)	298
Fluorkohlenwasserstoffe (FKWs)	Treibgase in Spraydosen, Kältemittel in Kühlanlagen	124 - 14.800
Perfluorierte Verbindungen (PFCs)	Kunststoffe (z.B. PTFE), Oberflächenbehandlungen bei Textilien, Leder, Papier, medizinische Geräte	7.390 - 12.200
Schwefelhexafluorid (SF <sub>6</sub> )	Herstellung von Magnesium, Halbleitern, Schaltanlagen	22.800

Beispiel Methan: Potenzial 25 = Trägt 25x stärker zum Treibhauseffekt bei als CO<sub>2</sub>

## Treibhausgase und deren Beitrag zum Treibhauseffekt:



Quelle: International Energy Agency (2008)

## Arten der CO<sub>2</sub>-Berechnung:

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

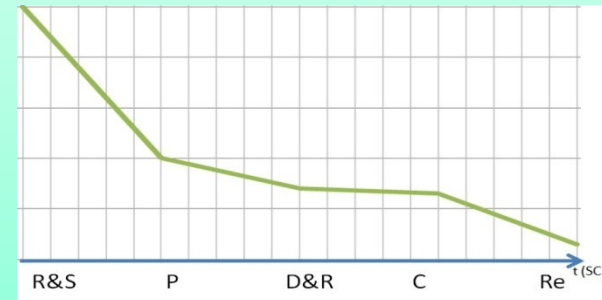
#### Corporate Carbon Footprint

Bilanz der Treibhausgas-Emissionen eines gesamten Unternehmens



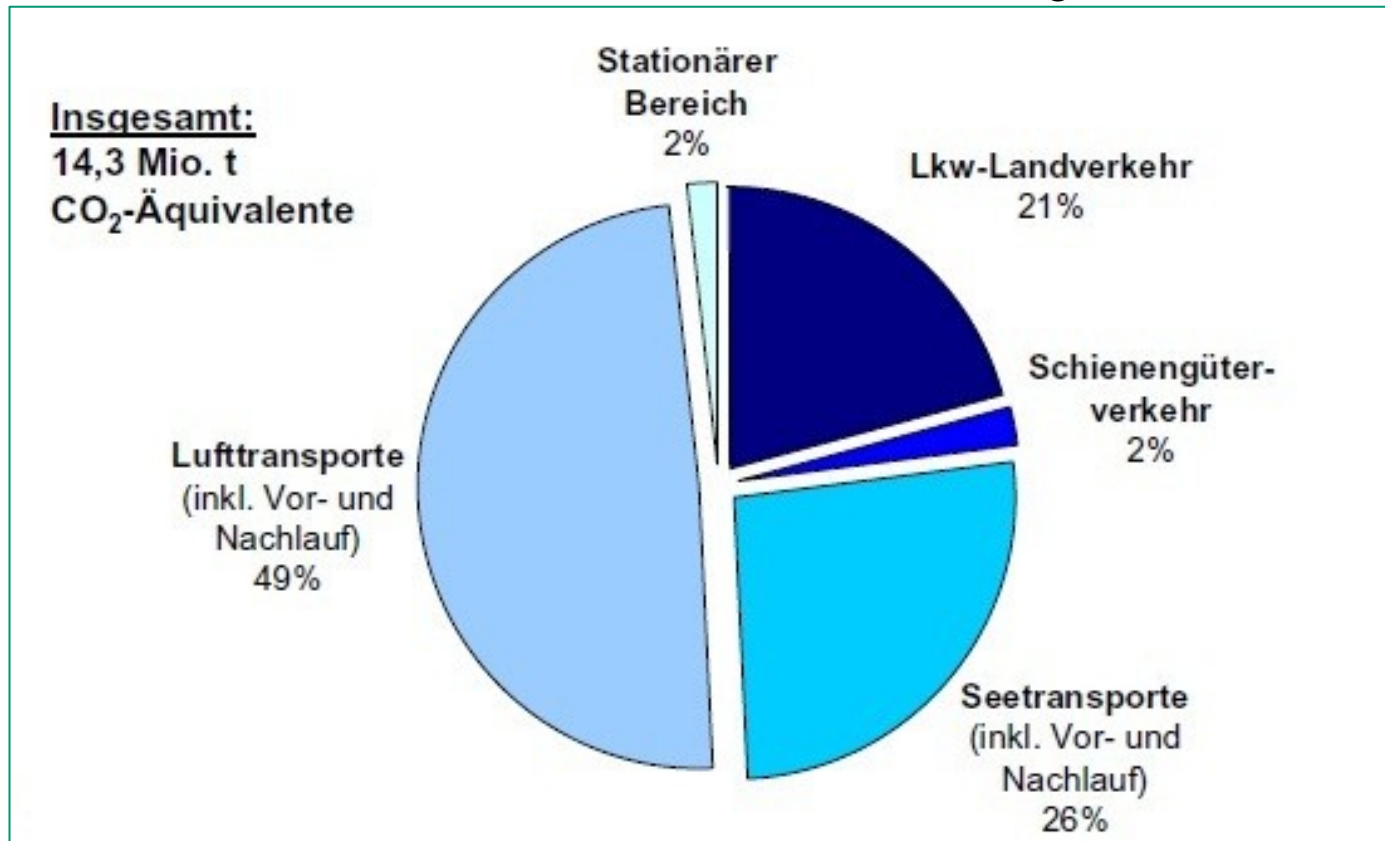
#### Product Carbon Footprint

Bilanz der Treibhausgas-Emissionen eines Produktes in der Supply Chain



## Corporate Carbon Footprint am Beispiel der DB Schenker AG:

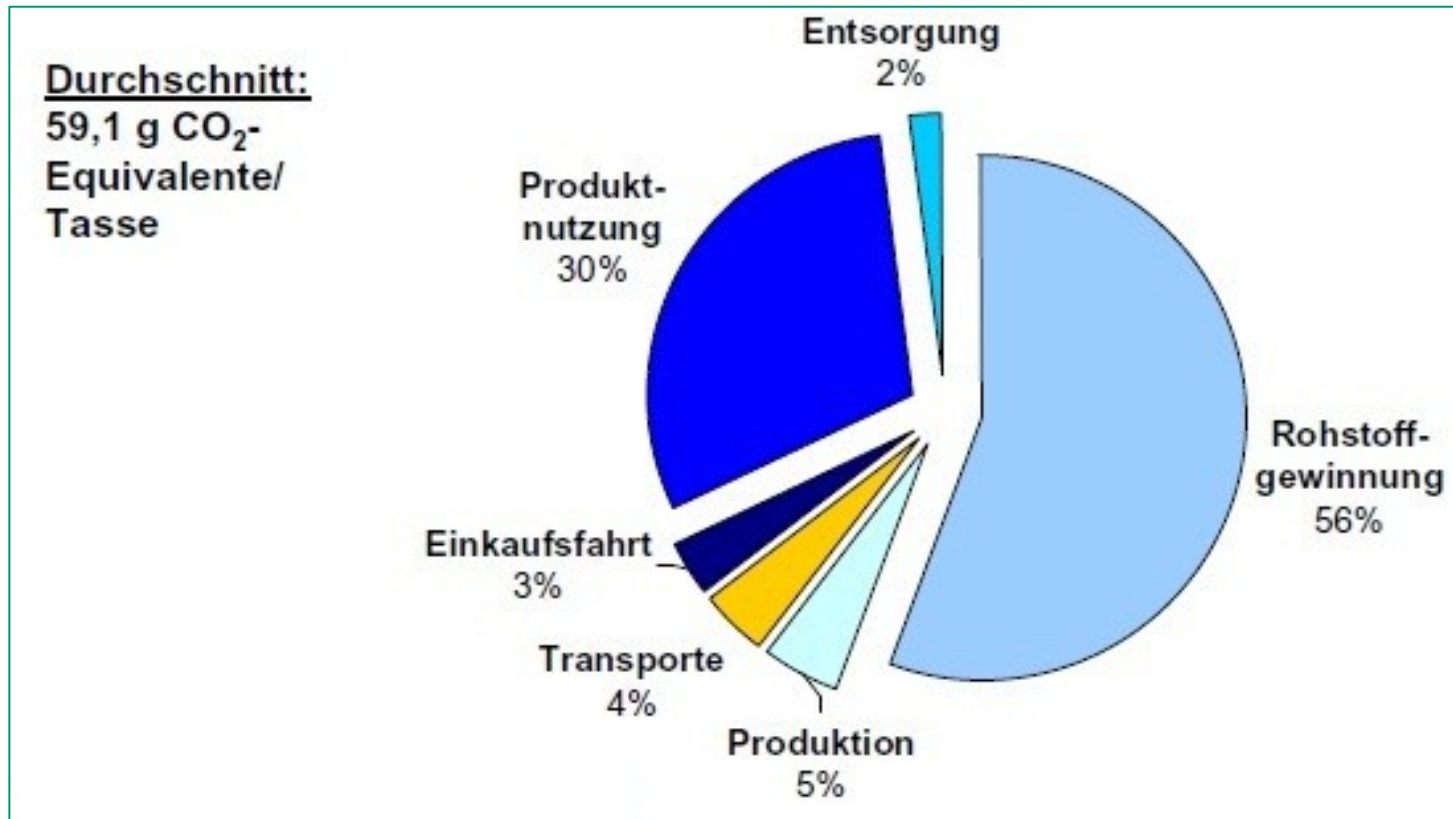
Anteile der Geschäftsfelder an den Treibhausgasemissionen:



Quelle: DB Schenker (o.J.)

## Product Carbon Footprint am Beispiel einer Tasse Kaffee:

Tasse Tchibo-Kaffee, 7 g Kaffeepulver, 125 ml Wasser

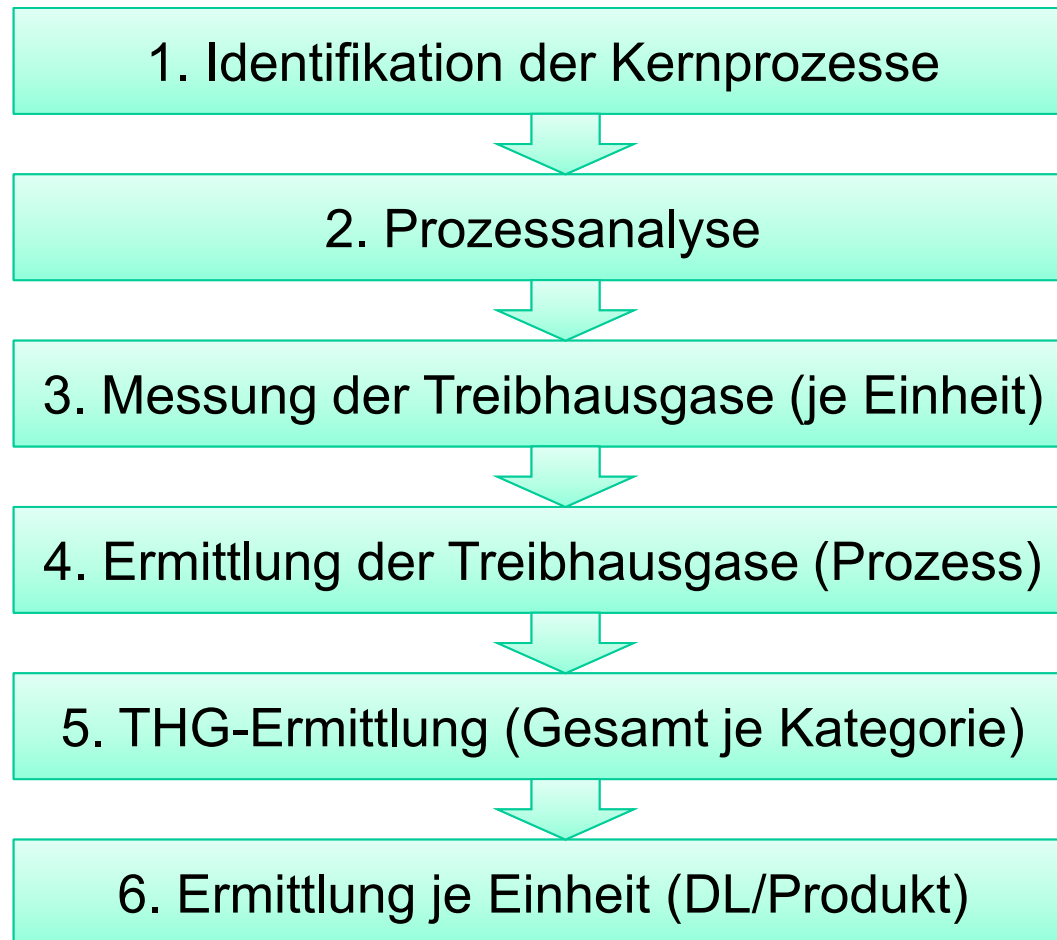


Quelle: Öko-Institut e.V. (2010)

## Unterscheidung der drei Kategorien (Scopes):

- Scope 1: Direkte Emissionen, die vom Unternehmen verursacht werden (Bsp. Transport mit firmeneigenen Fahrzeugen oder chemische und physikalische Prozesse für die Stromerzeugung)
- Scope 2: Indirekte Emissionen, die vom Unternehmen durch Sekundärenergieträger verursacht werden. (Bsp. Unternehmen bezieht Fernwärme)
- Scope 3: Sonstige indirekte Emissionen aus den Unternehmensaktivitäten, die nicht an eigenen oder zu kontrollierenden Quellen anfallen, jedoch Konsequenz der unternehmerischen Tätigkeit sind. Diese Kategorie kommt der CO<sub>2</sub>-Messung in der SC besondere Bedeutung zu. (Bsp. Nutzung durch den Endverbraucher, Geschäftsreisen von Mitarbeitern oder Transport von Subunternehmen)

## CO<sub>2</sub>-Beispielrechnung in der Supply Chain:



## 1. Identifikation der Kernprozesse

- Schaffung eines gemeinsamen Begriffsverständnis (gesamte SC)
- Standardisierung von Prozessen (Vergleichbarkeit, z.B. SCOR)
- Berücksichtigung sämtlicher Prozesse in der SC  
→ Kernprozesse ( $P_{total}$ ): Source (S), Make (M), Deliver (D), Consumption (C), Return (R)  $P_{total} = \{S; M; D; C; R\}$

## 2. Prozessanalyse

- Zerlegung der Prozesse in deren Teilprozesse
- Dokumentation und Prüfung von jedem einzelnen Teilprozess  
→ Zusammenführen der Teilprozesse zu einem Gesamtprozess

$$P_{total} = \sum_{i=1}^n (S_i + M_i + D_i + C_i + R_i) = \sum_{i=1}^n (s_i + m_i + d_i + c_i + r_i) \quad \forall \quad i, n \in \mathbb{N}^+$$

- Ziel: Schaffung von (Prozess)-Transparenz

## 3. Messung der Treibhausgase (je Einheit)

- Identifizierung und Analyse der Treibhausgase je Einheit (z.B. CO<sub>2</sub>e-Wert eines einzelnen LKWs) in der gesamte SC (s,m,d,c und r)

$$\vec{u} = (u_{si}; u_{mi}; u_{di}; u_{ci}; u_{ri}) \quad \forall \quad i = (1, \dots, n) \in IV^+$$

- Messung oder Schätzung der Treibhausgasemissionen je Verursacher  
→ Entscheidungsfindung, ob Daten gemessen werden (Primärdaten) oder geschätzte Daten (Sekundärdaten) verwendet werden

## 4. Ermittlung der Treibhausgase (Prozess)

- Identifizierung klimarelevanter Treibhausgase pro Prozess  
→ absolute Anzahl der CO<sub>2</sub>e-Verursacher (z.B. 50 LKWs)

$$\vec{a} = (a_{si}; a_{mi}; a_{di}; a_{ci}; a_{ri}) \quad \forall \quad i = (1, \dots, n) \in IN^+$$

- Berechnung der gesamten Treibhausgasemission ( $e_{ki}$ ) pro SC-Prozess

$$e_{ki} = u_{ki} \cdot a_{ki} \quad \forall \quad k = s, m, d, c, r \wedge i = (1, \dots, n) \in IN^+$$

## 5. THG-Ermittlung (Gesamt je Kategorie)

- Ermittlung der Treibhausgasemissionen der einzelnen SC-Elemente pro Produkt/DL-Kategorie  $E_{category} = \sum e_{ki} \quad \forall \quad k = s, m, d, c, r \wedge i = (1, \dots, n) \in \mathbb{N}^+$
- → Multiplikation der Vektoren  $\vec{u}$  (THG-Menge eines Verursachers pro Prozess  $s, m, d, c$  oder  $r$ ) mit der absoluten THG-Menge pro Prozess)  $\vec{a}^T$   $E_{category} = \vec{u} \bullet \vec{a}^T \quad \forall \quad k = s, m, d, c, r \wedge i = (1, \dots, n) \in \mathbb{N}^+$
- Gesamtermittlung nach Kategorie

## 6. Ermittlung je Einheit (DL/Produkt)

- Ermittlung der klimarelevanten Treibhausgase je Produkt/Dienstleistung bezogen auf eine Einheit  
→ Division der ermittelten Kategorien durch die Gesamtzahl der Produkte/Dienstleistungen  $E_{product\ service} = \frac{E_{category}}{x} \quad \forall \quad x \in \mathbb{N}^+$

10:45 Uhr Begrüßung



1. Einführung Nachhaltigkeit
2. Green Logistics
3. CO<sub>2</sub>-Berechnung
4. **Ausblick**

12.15 Uhr Ende



- Sowohl Wissenschaft und Praxis zeigen zunehmend Interesse an Green Logistics (auch in der Wirtschaftskrise)
- Anspruchsgruppen haben großen Einfluss auf das unternehmerische Denken und Handeln
- Effizienter Einsatz von Ressourcen unter ökologischer Berücksichtigung muss kein Widerspruch sein
- Vor allem große Unternehmen haben den Wandel der Logistik erkannt, jedoch
  - befinden sich die derzeitigen Implementierungen in der Anfangsphase
  - ist der Nutzen einer GL-Investition derzeit schwer ermittelbar
  - fehlt es an Vergleichbarkeit von Maßnahmen der CO<sub>2</sub>-Reduzierung aufgrund von fehlenden Standards
  - mangelt es an Ressourcen insb. bei Klein- und mittelständische Unternehmen (Fachkräfte, Experten etc.)
  - springen Unternehmen auf den Zug „Green Logistics“ ohne wirkliches Interesse auf (z.B. Verbesserung des eigenen Image/Marketingstrategie)

# »Logistik der Zukunft«

## 1. FOM Logistik-Forum für Oberstufenschüler

### Nachhaltigkeit in der Logistik - wie grün wird Green Logistics wirklich?

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit.

Prof. Dr. M. Klumpp, FOM ild  
Dipl.-Kfm. (FH) T. Keuschen, FOM ild

Duisburg, 25.-27. August 2010

