



 **denkstatt**
sustainable
thinking

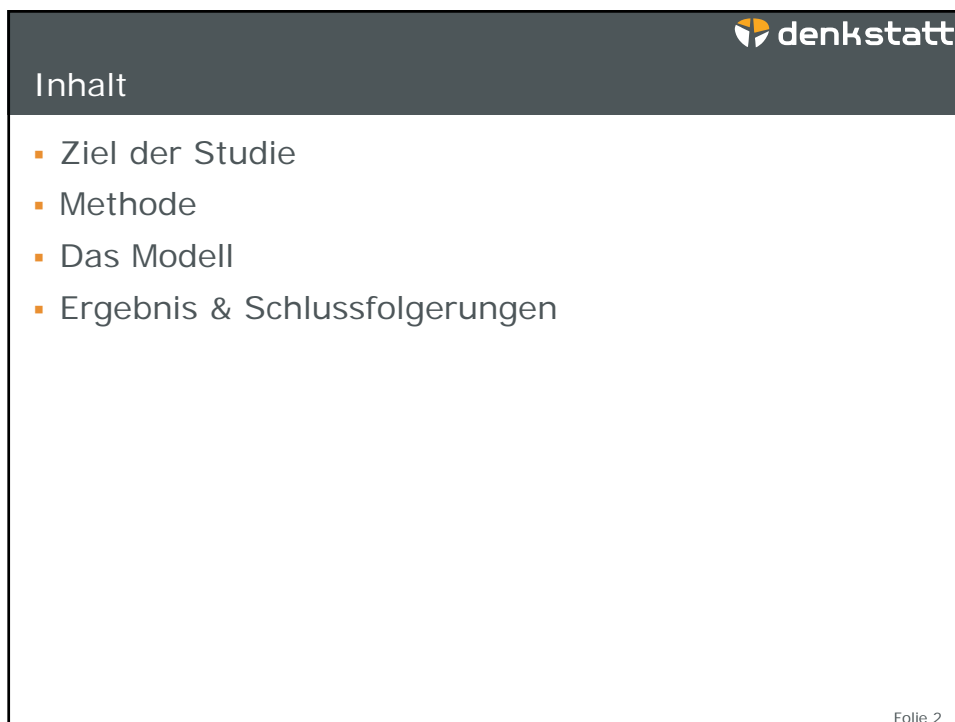
 **Corporate Carbon Footprint der
Aktivitäten der Hackl Container
Abfallbehandlungs-GmbH**


Roland Fehringer
21. November 2011

denkstatt GmbH
Hietzinger Hauptstraße 28 · A-1130 Wien · Austria
T (+43)1 786 89 00 F (+43)1 786 89 00-15
E office@denkstatt.at W www.denkstatt.at

 **HACKL
CONTAINER**
ABFALLBEHANDLUNGS GMBH.

a member of  **Inogen**



 **denkstatt**

Inhalt

- Ziel der Studie
- Methode
- Das Modell
- Ergebnis & Schlussfolgerungen

Folie 2

Ziel der Studie

- Ziel des Projektes ist, die Umweltauswirkungen der Aktivitäten der Firma Hackl Container Abfallbehandlungs-GmbH in Bezug auf den Corporate Carbon Footprint darzustellen.
- Dazu wird ein auf MS Excel basiertes Modell für die Jahre 2007 bis 2011 entwickelt.

Folie 3



 denkstatt
sustainable
thinking

 Methode

denkstatt GmbH
Hietzinger Hauptstraße 28 · A-1130 Wien · Austria
T (+43)1 786 89 00 F (+43)1 786 89 00-15
E office@denkstatt.at W www.denkstatt.at

 **HACKL**
CONTAINER
ABFALLBEHANDLUNGS GMBH.

 Inogen

Definition des Carbon Footprint (allgemein)



- Der Carbon Footprint gibt Auskunft über die gesamten Treibhausgasemissionen, die ein Produkt oder eine Dienstleistung im gesamten Lebensweg verursacht.
- Er wird in kg CO₂-Äquivalenten für eine definierte funktionelle Einheit berechnet und inkludiert:
 - Emissionen in den Lebenszyklusphasen Produktions, Nutzungs und Verwertung/Entsorgung
 - Emissionen aus Produktion und Bereitstellung von Energie und Rohmaterialien
 - Substitutionseffekte durch Recycling und Verwertung
- Methode
 - ISO 14040/44 – Life Cycle Assessment (1997/2006)

Folie 5

Treibhausgaspotentiale von Gasen



Industrial designation or common name	Chemical formula	GWP for 100-year time horizon (at date of publication)
Carbon dioxide	CO ₂	1
Methane ^a	CH ₄	25
Nitrous oxide	N ₂ O	298
<i>Substances controlled by the Montreal Protocol</i>		
CFC-11	CCl ₃ F	4,750
CFC-12	CCl ₂ F ₂	10,900
CFC-13	CClF ₃	14,400
CFC-113	CCl ₂ FCClF ₂	6,130
CFC-114	CClF ₂ CClF ₂	10,000
CFC-115	CClF ₂ CF ₃	7,370
<i>Perfluorinated compounds</i>		
Sulfur hexafluoride	SF ₆	22,800
Nitrogen trifluoride	NF ₃	17,200

Quelle: PAS 2050

Folie 6

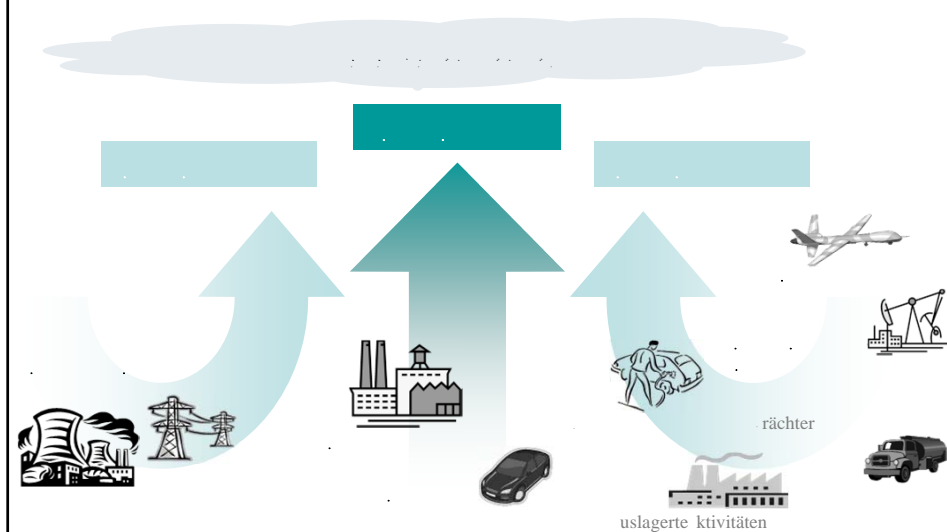
Carbon Footprint:



Vorgehen bei der Berechnung

1. **Definition** des Produktes/der Dienstleistung, der funktionellen Einheit und der Systemgrenze
2. **Datensammlung**: Produktion der Energie und Treibstoffe, Elektrizität, Transportentfernungen, Effekte in der Nutzenphase, Abfallwirtschaft
3. **Transformation** der Lebenszyklus-Daten in CO₂-Daten (CO₂-Äquivalente)
4. **Bilanzierung** der CO₂-Emissionen im gesamten Lebenszyklus
5. **Vergleich** mit anderen Produkten, Sensitivitätsanalyse, **Optimierungspotentiale**, Schlussfolgerungen

Folie 7

Corporate Carbon Footprint nach
Greenhouse Gas Protocoll

Folie 8

Vorteile des Carbon Footprint

- **Resultate sind leicht verständlich**
- Transparente Berechnungsmethode
- Nützlicher Benchmark und Indikator für Optimierung
- Geeignet für die Kommunikation mit Öffentlichkeit, Konsumenten und Behörden
- Relativ geringer Aufwand (Zeit und Geld)
- **Aber:** nur erster Schritt einer umfassenden Nachhaltigkeitsbewertung

Folie 9



 denkstatt
sustainable thinking



Das Modell

denkstatt GmbH
Hietzinger Hauptstraße 28 · A-1130 Wien · Austria
T (+43)1 786 89 00 F (+43)1 786 89 00-15
E office@denkstatt.at W www.denkstatt.at



HACKL
CONTAINER
ABFALLBEHANDLUNGS GMBH.



a member of Inogen

Das Modell

- Das Modell zur Berechnung des Corporate Carbon Footprint der Aktivitäten der Hackl Container Abfallbehandlungs-GmbH beinhaltet neben dem Titelblatt 8 Tabellenblättern.
- Hackl ist für die Dateneingabe in den Blättern „Daten“ und „Stromrechner“ verantwortlich, denkstatt für die Umrechnungsfaktoren in CO₂-Äquivalente im Blatt „externe Daten“ sowie Heizwerte und fossiler Kohlenstoffgehalt im Blatt „Daten“.
- Die Berechnung des Corporate Carbon Footprint erfolgt in den Blättern „Energie“, „stofflich“, „thermisch“ und „Kompostierung“.
- Das Ergebnis ist tabellarisch und grafisch im Blatt „CCF Hackl“ dargestellt.

Folie 11



denkstatt
sustainable thinking

 **Das Modell**
- Dateneingabe

denkstatt GmbH
Hietzinger Hauptstraße 28 · A-1130 Wien · Austria
T (+43)1 786 89 00 F (+43)1 786 89 00-15
E office@denkstatt.at W www.denkstatt.at

HACKL
CONTAINER
ABFALLBEHANDLUNGS GMBH.

 Inogen

Dateneingabe

- Die Dateneingabe erfolgt in 5 Hauptbereichen
 - Energie und Energieträger
 - Sammlung und Lagerung
 - Vorsortierung und Ersatzbrennstoffaufbereitung
 - Verwertungswege
 - Thermische Verwertung
- Daten zu den Massen und Verwertungswegen werden von Hackl eingetragen.
- denkstatt wartet die „externen Daten“

Folie 13

Verwertungswege

- Für jene Abfälle, die an verschiedene Verwertungsanlagen übergeben werden, ist jährlich der Prozentsatz anzugeben, zu dem die übergebene Masse diesen Anlagen zur Verwertung übergeben wird.
- Beispielsweise kann der Gewerbemüll im Modell folgenden Anlagen zugeordnet werden:
 - Zementdrehrohrofen
 - Wirbelschicht
 - Müllverbrennungsanlage (MVA)

Folie 14

Thermische Verwertung

- Zur Berechnung der CO₂-Einsparungen durch die thermische Verwertung von Abfällen werden folgende Parameter definiert :
 - Heizwert der Abfälle
 - Fossiler Kohlenstoffgehalt der Abfälle
 - Welche Primärbrennstoffe werden substituiert?
 - Anteil der Müllverbrennungsanlagen und Sondermüllverbrennungsanlagen, die überwiegend nur Strom oder überwiegend Fernwärme auskoppeln.
 - Wirkungsgrad der Müllverbrennungsanlagen und Sondermüllverbrennungsanlagen bei Produktion von Strom und Fernwärme

Folie 15

Externe Daten

- Folgende Daten werden von denkstatt eingetragen:
 - Life-Cycle Faktoren für Energieträger (Strom, Gas, Diesel, Heizöl, Kohle, Holz, etc.)
 - Life-Cycle Faktoren für Materialien (Kunststoffe, Eisen, Buntmetalle, etc.)
 - Ausbeute bei der stofflichen Verwertung
 - Z.B.: Bei der stofflichen Verwertung von 1 t LDPE Folie können 850 kg primäres LDPE substituiert werden. Die restlichen 150 kg sind Feuchte und Verunreinigungen.
 - Life-Cycle Faktoren für Behandlungs- (Bauschuttdeponie) und Aufbereitungsprozesse (Shredder)
- Die Daten stammen aus der Datenbank ecoinvent bzw. aus vertraulichen Quellen und werden daher in diesem Bericht nicht explizit angeführt.

Folie 16

denkstatt
sustainable
thinking

 **Das Modell**

- Berechnungsbeispiele

denkstatt GmbH
Hietzinger Hauptstraße 28 · A-1130 Wien · Austria
T (+43)1 786 89 00 F (+43)1 786 89 00-15
E office@denkstatt.at W www.denkstatt.at

HACKL
CONTAINER
ABFALLBEHANDLUNGS GMBH.

a member of  Inogen

denkstatt

Stoffliche Verwertung 1/2

- Die Berechnung des Carbon Footprint der stofflichen Verwertung wird am Beispiel von Eisen erläutert.
- Bei der stofflichen Verwertung von Eisen werden zunächst die **Aufwände** an Strom und Gas berücksichtigt und mit Hilfe der Life-Cycle Faktoren in CO₂-Äquivalente umgerechnet.
- Die **CO₂-Gutschrift** bei der stofflichen Verwertung resultiert aus der eingesparten Primärproduktion. In die Berechnung gehen die Ausbeute (88 % der Inputmasse Alteisen substituieren primäres Eisen; der Rest sind Verunreinigungen, Feuchte und Abbrand) und der Life-Cycle Faktor für die Eisenprimärproduktion ein.

Folie 18

Stoffliche Verwertung 2/2

- Der Carbon Footprint der stofflichen Verwertung von Alteisen ist die Summe der Aufwände und Gutschriften (im Modell immer mit negativen Vorzeichen angeführt).
- Im Jahr 2010 standen Aufwände für Strom und Gas von 2.130 kg CO₂-Äqu. Gutschriften von minus 3.255 kg CO₂-Äqu. gegenüber. In Summe liefert die stoffliche Verwertung eine Gutschrift von 1.127 kg CO₂-Äqu. Für das Jahr 2010.

35103 Eisen	[t / a]	2.078
LC - Strom	[t CO ₂ -Äqu. / a]	1.627
LC - Gas	[t CO ₂ -Äqu. / a]	501
LC - Eisen	[t CO ₂ -Äqu. / a]	- 3.255
35103 Eisen	[t / a]	- 1.127

Folie 19

Thermische Verwertung 1/2

- Bei der thermischen Verwertung wird zunächst die pro Jahr zur Verfügung stehende Energiemenge in MJ berechnet, die je Abfall genutzt werden kann.
- Im nächsten Schritt erfolgt die Zuteilung der Energiemenge auf die unterschiedlichen Anlagen (Zementdrehrohrofen, Wirbelschicht, MVA).
- Im dritten Schritt wird berechnet, wie viele Tonnen an Primärenergieträgern (Kohle, Gas) notwendig sind, um diese Energiemenge bereitstellen zu können.
- Anhand der Life-Cycle Faktoren der Primärenergieträger wird die Gutschrift der thermischen Verwertung berechnet.

Folie 20

Thermische Verwertung 2/2

- Weiters entstehen in allen thermischen Anlagen direkte CO₂-Emissionen aufgrund der Verbrennung fossilen Kohlenstoffs. Diese Emissionen reduzieren die Gesamtgutschrift der thermischen Verwertung.
- Die CO₂-Bilanz von Müllverbrennungsanlagen mit Verstromung der Energie liefert keine Gutschrift, sondern nur CO₂-Belastungen.

57502 Altreifen	[kg / a]	6.000
Heizwert	[MJ / kg]	25
Energieinhalt	[MJ / a]	150.000
Zementdrehrohrofen	[MJ / a]	150.000
Wirbelschicht	[MJ / a]	-
MVA	[MJ / a]	-
Sondermüllverbrennung	[MJ / a]	-
Substituierte Primärenergieträger im Zementdrehrohrofen		
Kohle	[%]	100
Heizöl-S	[%]	-
Gas	[%]	-
Kohle	[kg / a]	5.357
LC-CO2 Kohle	[kg CO2-Äqu. / a]	- 17.700
direkte CO2-Emissionen	[kg CO2-Äqu. / a]	9.460
LC-CO2 - Zementdrehrohrofen	[kg CO2-Äqu. / a]	- 8.240

Folie 21



denkstatt
sustainable
thinking



Ergebnis und Schlussfolgerungen

denkstatt GmbH
Hietzinger Hauptstraße 28 · A-1130 Wien · Austria
T (+43)1 786 89 00 F (+43)1 786 89 00-15
E office@denkstatt.at W www.denkstatt.at





