



:FutureCamp



# „Einbeziehung der Müllverbrennungsanlagen in den Emissionshandel“

## Pro und Contra

Workshop Abfall, Energie und Klima (Umweltbundesamt  
Dessau)

Dessau, 23. November 2005

## Ausgangssituation

### = Aktuelle Situation:

- EU Emissionshandel läuft seit Anfang des Jahres
- MVAs sind **nicht** in den Handel einbezogen, außer einige Anlagen in Italien

Activities
<i>Energy activities</i> Combustion installations with a rated thermal input exceeding 20 MW (except hazardous or municipal waste installations)

*Einbezogene Anlagen nach EU-Leitlinie*

- ### = Die Rahmenbedingungen zum Emissionshandel werden sich zur 2. Handelsperiode 2008-2012 ändern

**Sollten MVAs in das Handelssystem dann einbezogen werden?**

(Auswirkungen, Pro und Contra?)



## Grundlagen des EU-Emissionshandels

- = Kostenlose Zuteilung von EU-Allowances (fast alle Mitgliedsstaaten)
- = Zwei Varianten für die Zuteilung:
  - Historisch (basiert auf einer Basisperiode)
  - Benchmark (basiert auf spezifischen BAT Werten und Produktionsdaten)
- = Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen über Brennstoffmengen und Emissionsfaktoren
  - Jährlicher Bericht über Brennstoffeinsätze
  - Verwendung von Standard Emissionsfaktoren (individuelle Ermittlung nur bei großen Anlagen)
- = Emissionsmenge wird über einen Erfüllungsfaktor  $< 1$  reduziert (Unterscheidung energiebedingte Emissionen / Prozessemissionen)

## Grundlagen des EU-Emissionshandels

= Kostenlose Zuteilung von EU-Allowances (fast alle Mitgliedsstaaten)

= Zwei Varianten für die Zuteilung:

- Historisch (basiert auf einer Basis
- Benchmark (basiert auf spezifische

Historische oder  
benchmark Zuteilung?  
Emissionsposition?

Aufwand und  
Genauigkeit?

=  $\text{CO}_2$ -Emissionen über Brennstoffmengen und  
Emissionsfaktoren

- Jährlicher Bericht über Brennstoffeinsätze
- Verwendung von Standard Emissionsfaktoren (individuelle  
Ermittlung nur bei großen Anlagen)

Datenlage?

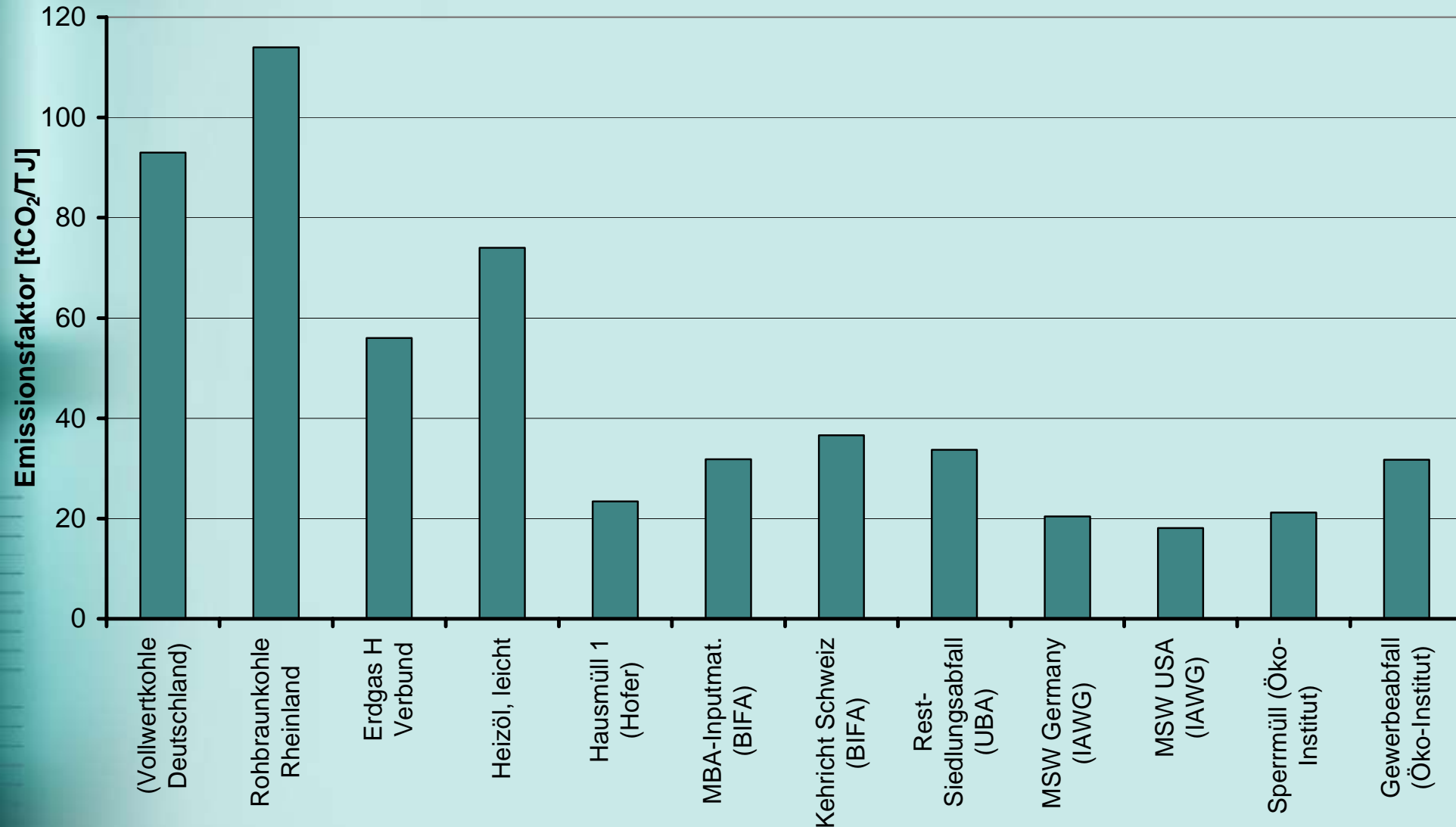
= Emissionsmenge wird über einen Erfüllungsfaktor  $< 1$  reduziert

(Unterscheidung energiebedingte Emissionen / Prozessemissionen)

= **Konsequenzen / Fragestellungen für**

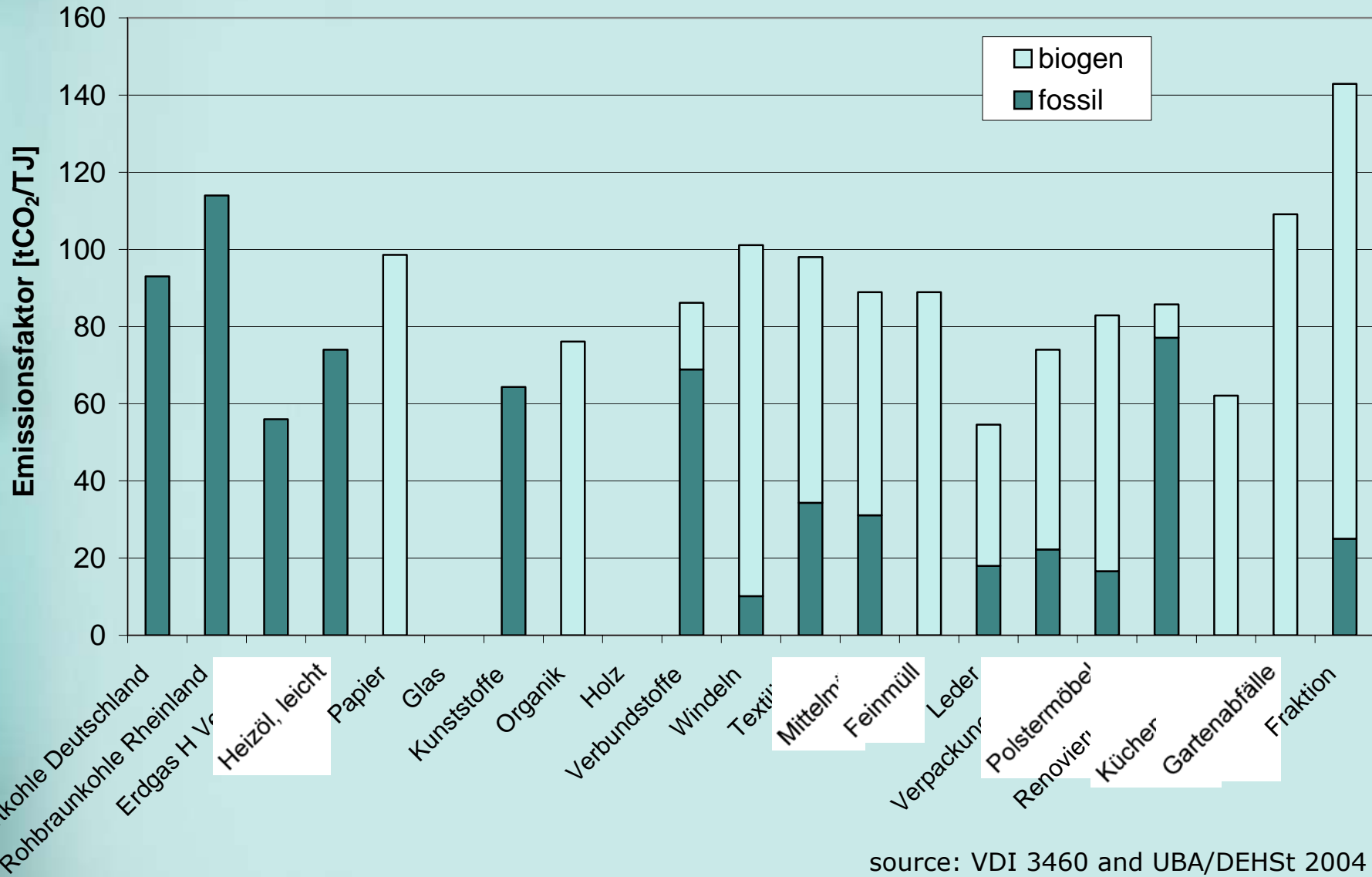
Prozessemissionen  
oder energiebedingt?  
Emissionsposition?

## Datenlage – Emissionsfaktoren Abfall / fossile Brennstoffe



source: VDI 3460 and UBA/DEHSt 2004

# Datenlage – Emissionsfaktoren Abfallfraktionen



source: VDI 3460 and UBA/DEHSt 2004

## Datenlage – wesentliche Schlüsse

- = Anlagenbetreiber kennen keine Details über Emissionsfaktoren bzw. biogene Anteile ihrer Abfallströme
- = In einigen Ländern Anhaltswerte für typische Abfallkategorien
- = Daten zur spezifischen Zusammensetzung gibt es z.B. beim UBA in Deutschland
- = Spannweite für verschiedene Abfallarten von 20 tCO<sub>2</sub>/TJ bis 36 tCO<sub>2</sub>/TJ
- = Werte sind niedriger als Emissionsfaktoren von fossilen Brennstoffen (Anreiz für Mitverbrennung!)
- = Alternative: CO<sub>2</sub>-Messung?
  - = Bestimmung biogener Anteile auch hier nötig
  - = Momentan keine Alternative
  - = In Zukunft möglicherweise neue Methoden zur Bestimmung des biogenen Anteils (z.B C14-Methode, Bilanzgleichungen)

## Grundlagen des EU-Emissionshandels

= Kostenlose Zuteilung von EU-Allowances (fast alle Mitgliedsstaaten)

= Zwei Varianten für die Zuteilung:

- Historisch (basiert auf einer Basis
- Benchmark (basiert auf spezifische

Historische oder  
benchmark Zuteilung?  
Emissionsposition?

Aufwand und  
Genauigkeit?

=  $\text{CO}_2$ -Emissionen über Brennstoffmengen und  
Emissionsfaktoren

- Jährlicher Bericht über Brennstoffeinsätze
- Verwendung von Standard Emissionsfaktoren (individuelle  
Ermittlung nur bei großen Anlagen)


Datenlage?

= Emissionsmenge wird über einen Erfüllungsfaktor  $< 1$  reduziert

(Unterscheidung energiebedingte Emissionen / Prozessemissionen)

= **Konsequenzen / Fragestellungen für**

Prozessemissionen  
oder energiebedingt?  
Emissionsposition?



## Szenarien für die Zuteilung

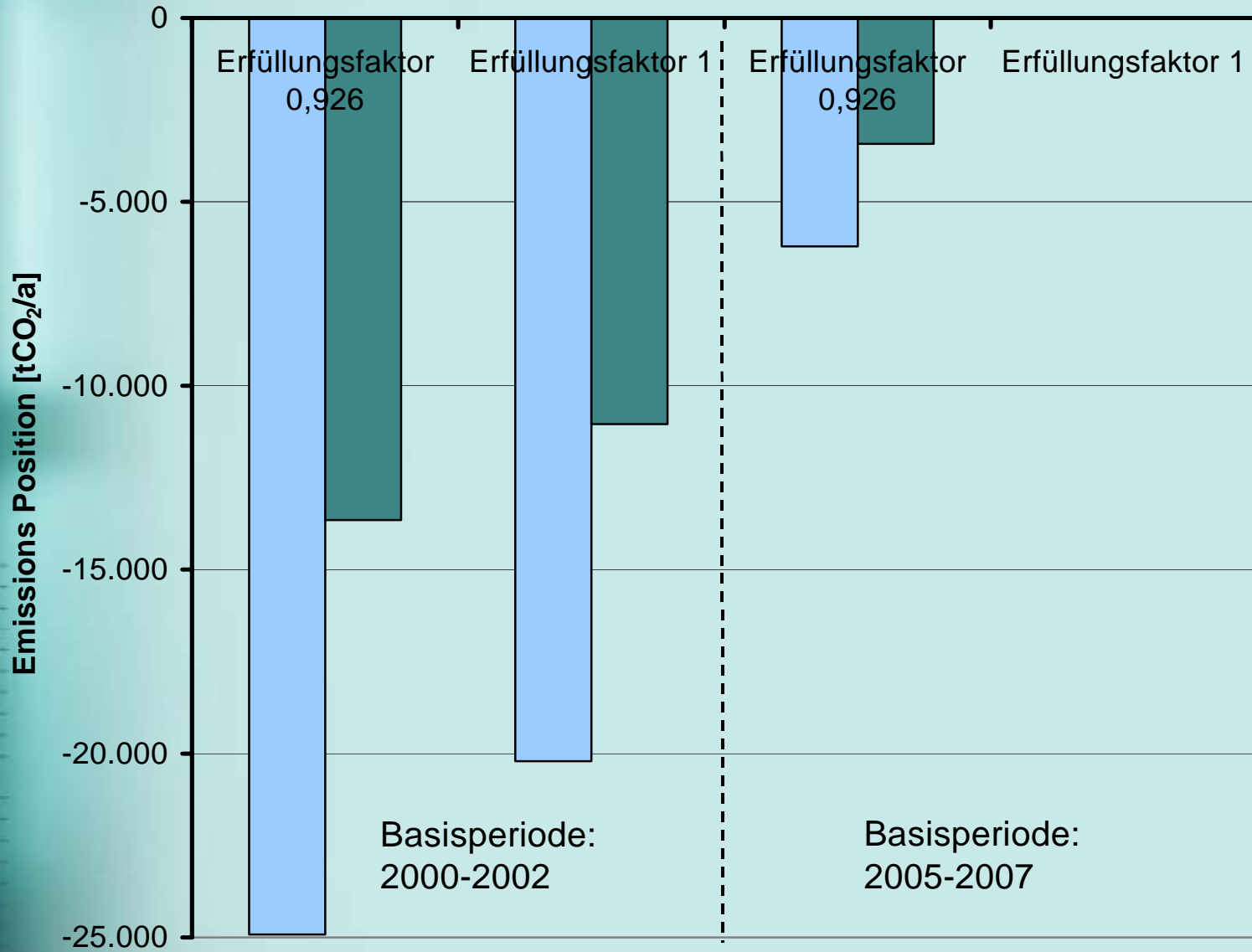
= Szenarien für eine typische MVA mit folgenden Parametern:

- Brennstoffmenge: 225.000 t/a
- Heizwert: 11 GJ/t
- Erzeugung von Elektrizität, Wärme oder KWK

= Abdeckung der ganzen Spannbreite durch zwei „extreme“ Emissionsfaktoren:

- Restsiedlungsabfall (UBA) 33,7 t CO<sub>2</sub>/TJ
- Hausmüll 1 (Hofer) 23,4 t CO<sub>2</sub>/TJ

# Szenario: Zuteilung nach historischen Emissionen



**Emissions Position Parameter:**  
 historische Zuteilung  
 kein Ausgleich für steigende Müllmengen

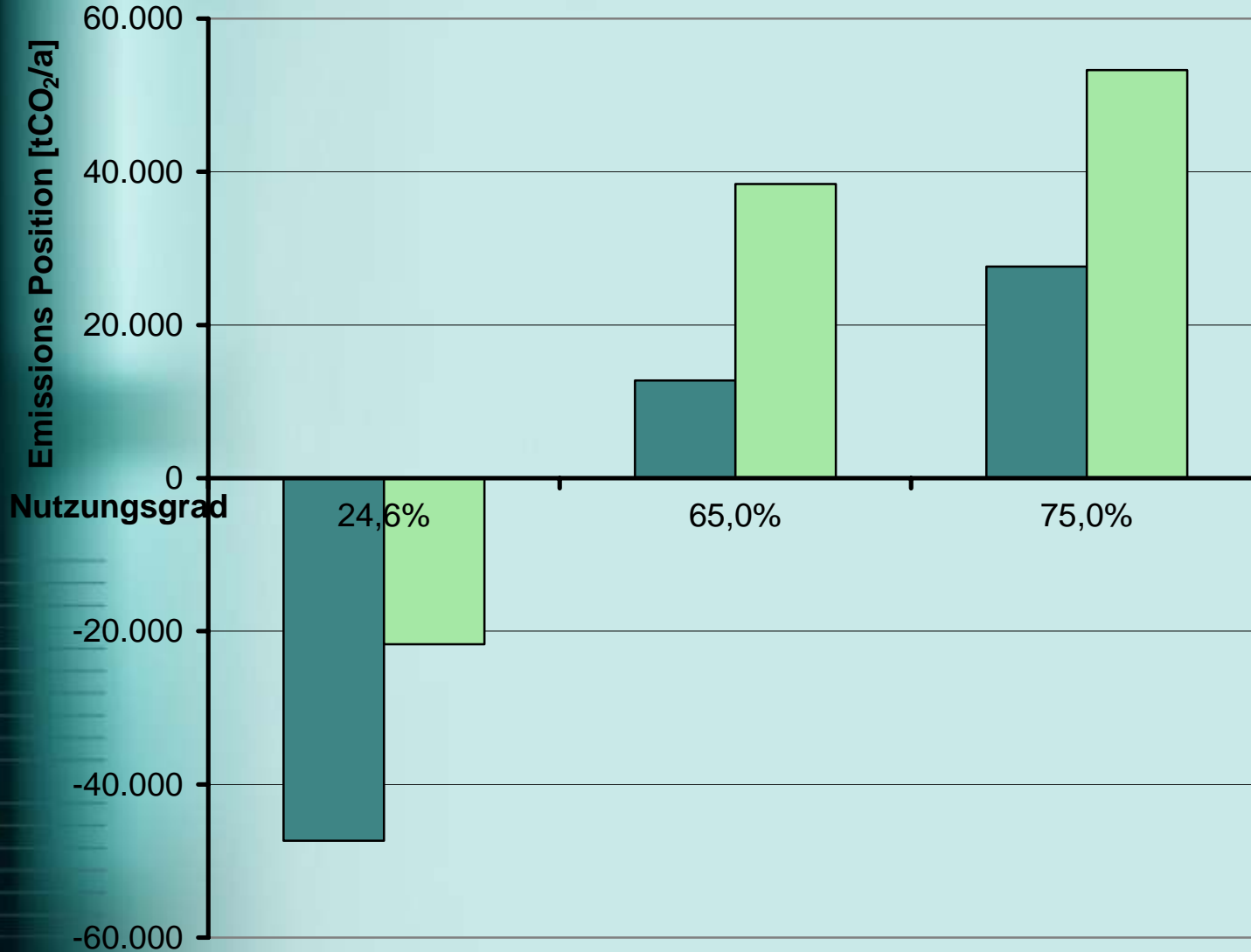
**Abfall Input:**  
 2000-2002: 171.000t  
 2005-2007: 225.000t  
 EH-Periode: 225.000t

**Erfüllungsfaktor**  
 Betrachtung "Energieemissionen"  
 -> EF 0,926  
 Betrachtung "Prozessemissionen"  
 -> EF 1

**Emissionsfaktoren:**

- Restsiedlungsabfall (UBA):  
 EF = 33,7 tCO<sub>2</sub>/TJ
- Hausmüll 1 (Hofer)  
 EF = 23,4 tCO<sub>2</sub>/TJ

Szenario: Zuteilung nach Benchmark – reine Wärmeerzeugung, DEHSt Mindestbenchmark (Gas)



**Emissions Position**

**Parameter:**

Benchmark Zuteilung  
 Warmwasser Benchmark:  
 215gCO<sub>2</sub>/kWh<sub>th</sub>

**Abfall input:**

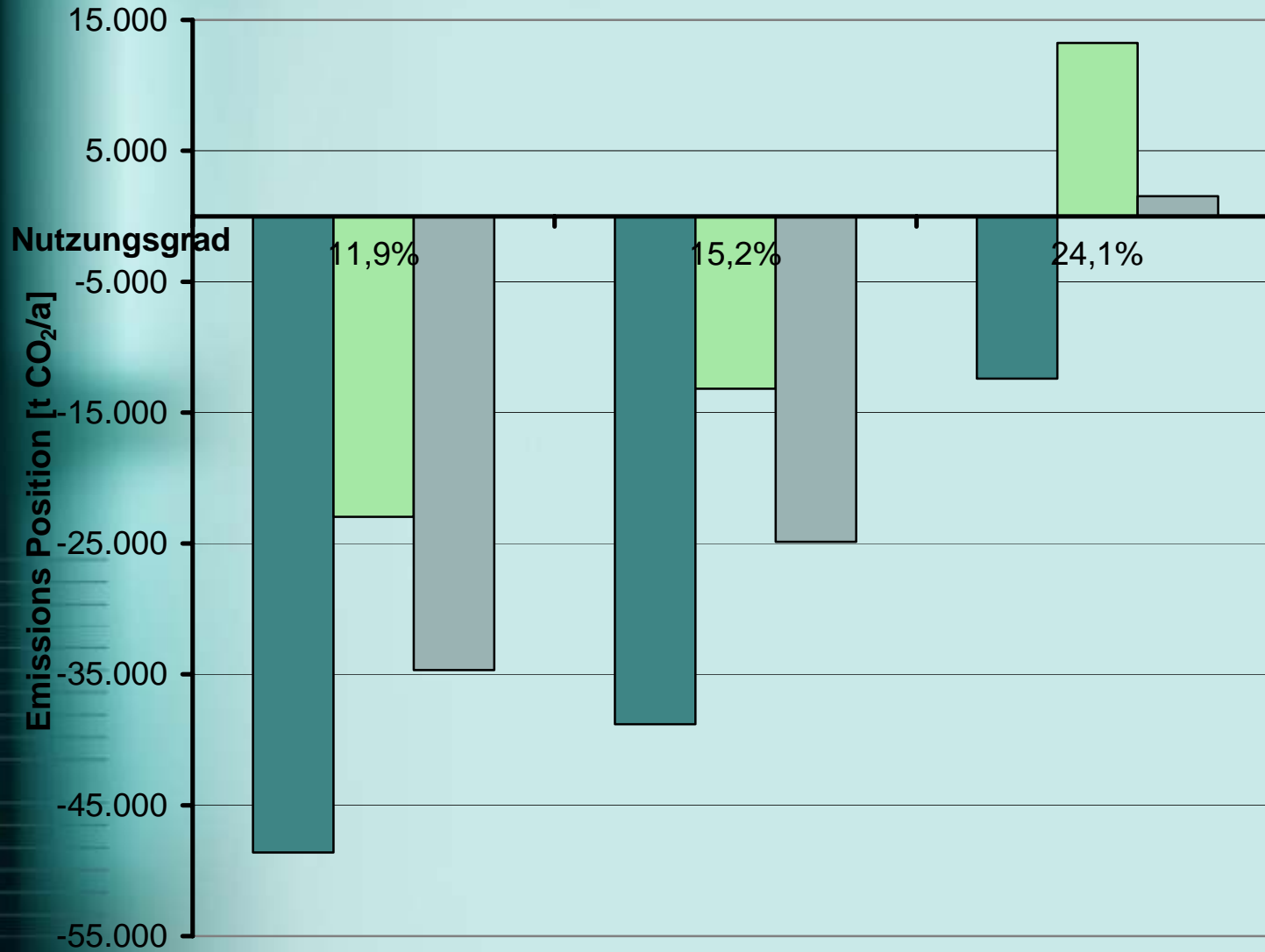
225.000 t (Hu:11,07 GJ/t)  
 ->692.000 MWh

**Emissionsfaktoren:**

■ Restsiedlungsabfall (UBA):  
 EF = 33,7 tCO<sub>2</sub>/TJ

■ Hausmüll 1 (Hofer)  
 EF = 23,4 tCO<sub>2</sub>/TJ

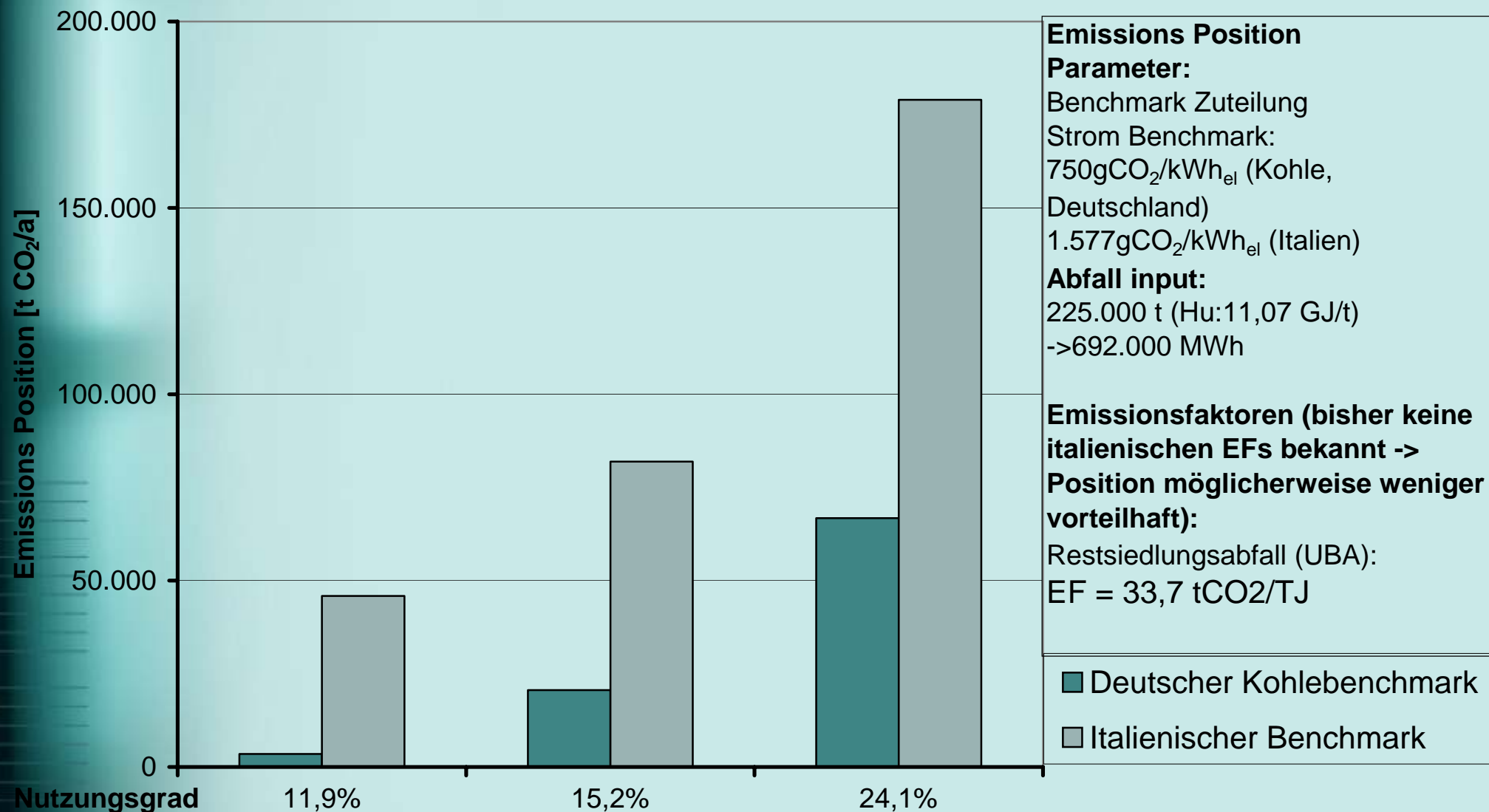
Szenario: Zuteilung nach Benchmark – reine Stromerzeugung,  
DEHSt Mindestbenchmark (GuD, 21-30MWeI)



**Emissions Position Parameter:**  
 Benchmark Zuteilung  
 Strom Benchmark: 429gCO<sub>2</sub>/kWh<sub>el</sub>  
**Abfall input:**  
 225.000 t (NCV:11,07 GJ/t)  
 ->692.000 MWh  
**Emissionsfaktoren:**

- Restsiedlungsabfall (UBA):  
EF = 33,7 tCO<sub>2</sub>/TJ
- Hausmüll 1 (Hofer)  
EF = 23,4 tCO<sub>2</sub>/TJ
- Restsiedlungsabfall, Bruttoerzeugung

## Szenario: Zuteilung nach Benchmark – Deutscher Kohle- und italienischer Strombenchmark für andere Festbrennstoffe





## Zuteilung - wesentliche Schlüsse

### = Historische Zuteilung

- In der Regel negative Emissionsposition (kein Einfluss auf Brennstoffart und -menge!)
- Keine Anreize zur Effizienzsteigerung
- Wahl der Basisperiode ist wesentlich – nach dem starken Anstieg des MVA-Müllaufkommens (Deponierungsverbot!)

### = Benchmark Zuteilung

- Anreize zur Effizienzsteigerung werden gesetzt
- Effiziente Anlagen werden profitieren, aber
- Ohne Definition spezieller MVA Benchmarks wird es viele Verlierer geben
- Deutscher Strombenchmark (429g/kWh, GuD) ist zu niedrig für die meisten MVAs
- Diskussionspunkte: Einbeziehung indirekter Emissionsminderungen, Def. Strombenchmark basierend auf Bruttostromerzeugung

## Grundlagen des EU-Emissionshandels

- = Kostenlose Zuteilung von EU-Allowances (fast alle Mitgliedsstaaten)
- = Zwei Varianten für die Zuteilung:

- Historisch (basiert auf einer Basis
- Benchmark (basiert auf spezifische

Historische oder  
benchmark Zuteilung?  
Emissionsposition?

Aufwand und  
Genauigkeit?

- = Ermittlung von CO<sub>2</sub>-Emissionen über Brennstoffmengen und Emissionsfaktoren

- Jährlicher Bericht über Brennstoffeinsätze
- Verwendung von Standard Emissionsfaktoren (individuelle Ermittlung nur bei großen Anlagen)

Datenlage?

- = Emissionsmenge wird über einen Erfüllungsfaktor  $< 1$  reduziert (Unterscheidung energiebedingte Emissionen / Prozessemissionen)

- = **Konsequenzen / Fragestellungen für**

Prozessemissionen  
oder energiebedingt?  
Emissionsposition?

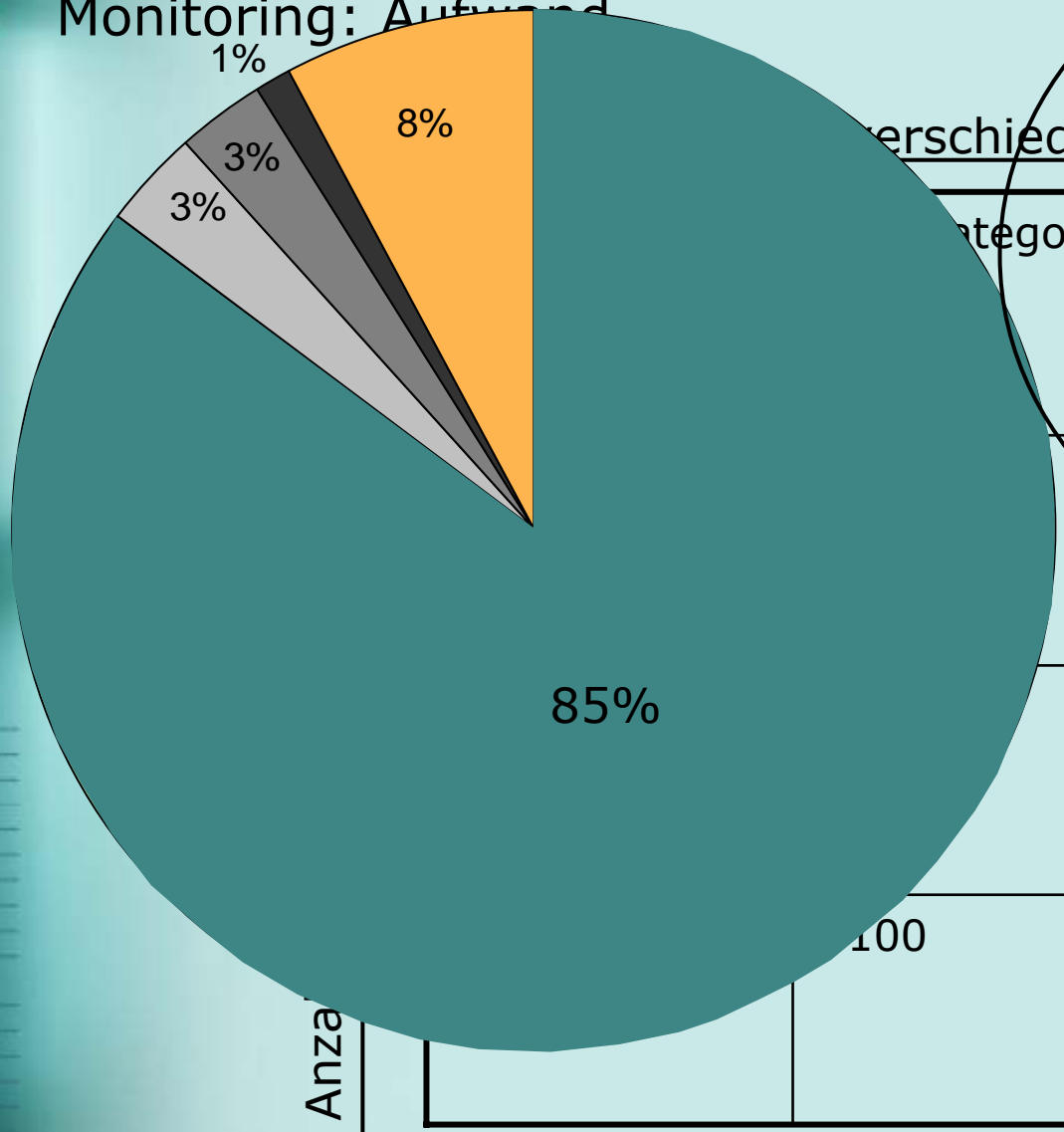
## Monitoring: Aufwand

Anzahl verschiedener Abfallkategorien →

Anzahl Emissionsfaktoren	Eine Kategorie	Unterscheidung Haus-/Gewerbemüll	Individuelle Kategorien (Kunststoff, Papier,...)
EU-weit	1	2	11
Länderspezifisch	25	50	275
Regionale Werte	>100	>200	>1100

Anzahl verschiedener länderspez. Werte ↓

# Monitoring: Aufwand



- mixed municipal waste
- other waste (including mixture of materials) from mechanical treatment of waste other than those mentioned in 191211
- mixed packaging
- bulky waste
- combustible waste (refuse derived fuel)
- Absorbents, filter materials (including oil filters not otherwise specified), wiping cloths, protective clothing contaminated by dangerous substances
- mixed construction and demolition wastes other than those mentioned in 170901, 170902 and 170903
- other non biodegradable wastes
- other

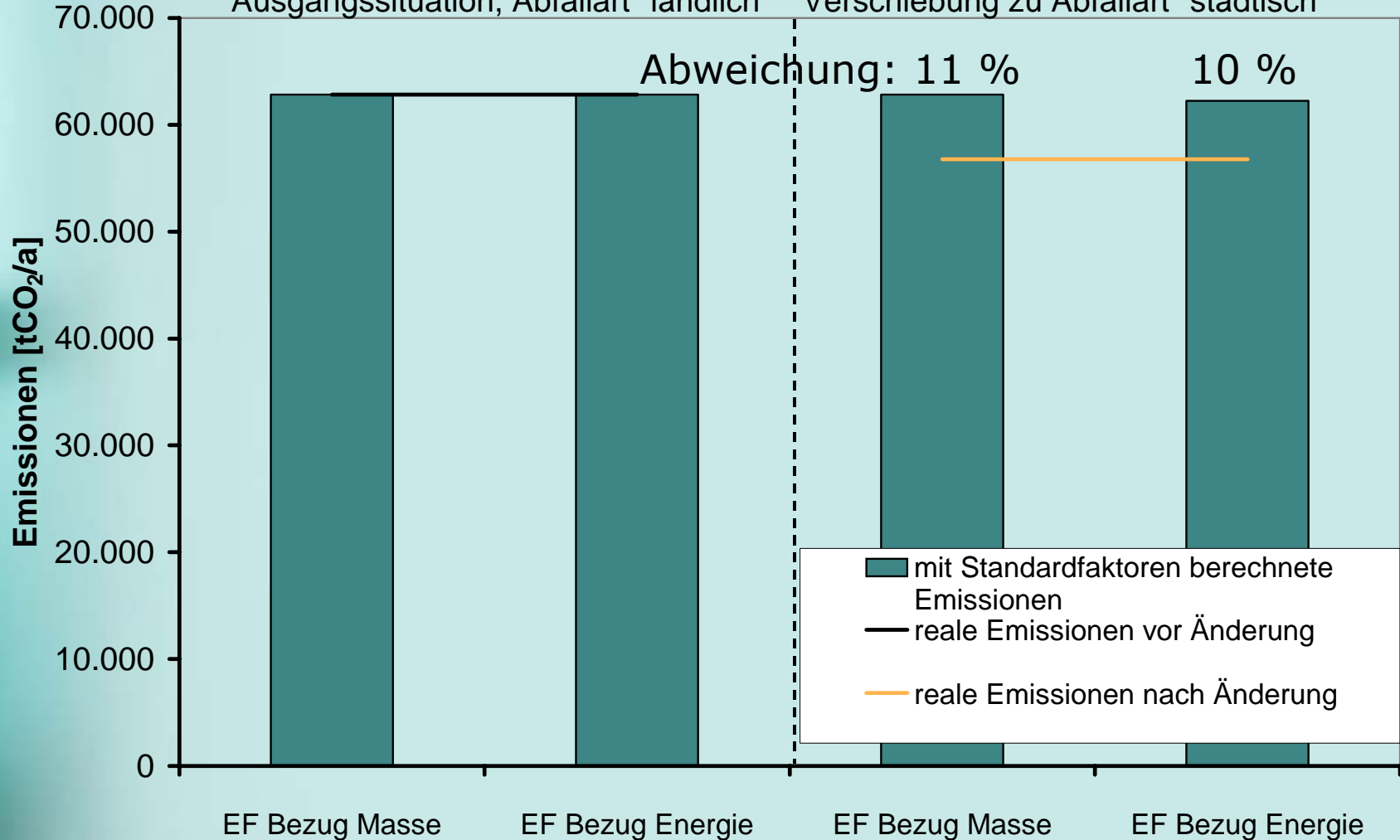
## Monitoring: Unsicherheiten

- = Auswirkung von Änderungen in der Zusammensetzung und Bestimmung der Unsicherheiten innerhalb einer Kategorie
- = Zwei Szenarien für Hausmüll:

<b>Ausgangssituation: typische Zusammensetzung ländlicher Raum</b> Hu:9,16 GJ/t, Emissionen:55.800 tCO <sub>2</sub>	
<b>Verschiebung zu städtischem Müll</b>	<b>Verschiebung zu niederkalorischem Müll (MBT-Reste)</b>
Hu:9,08 GJ/t	Hu: 8,36 GJ/t
Emissionen: 50.500 tCO <sub>2</sub>	Emissionen: 52.000 tCO <sub>2</sub>

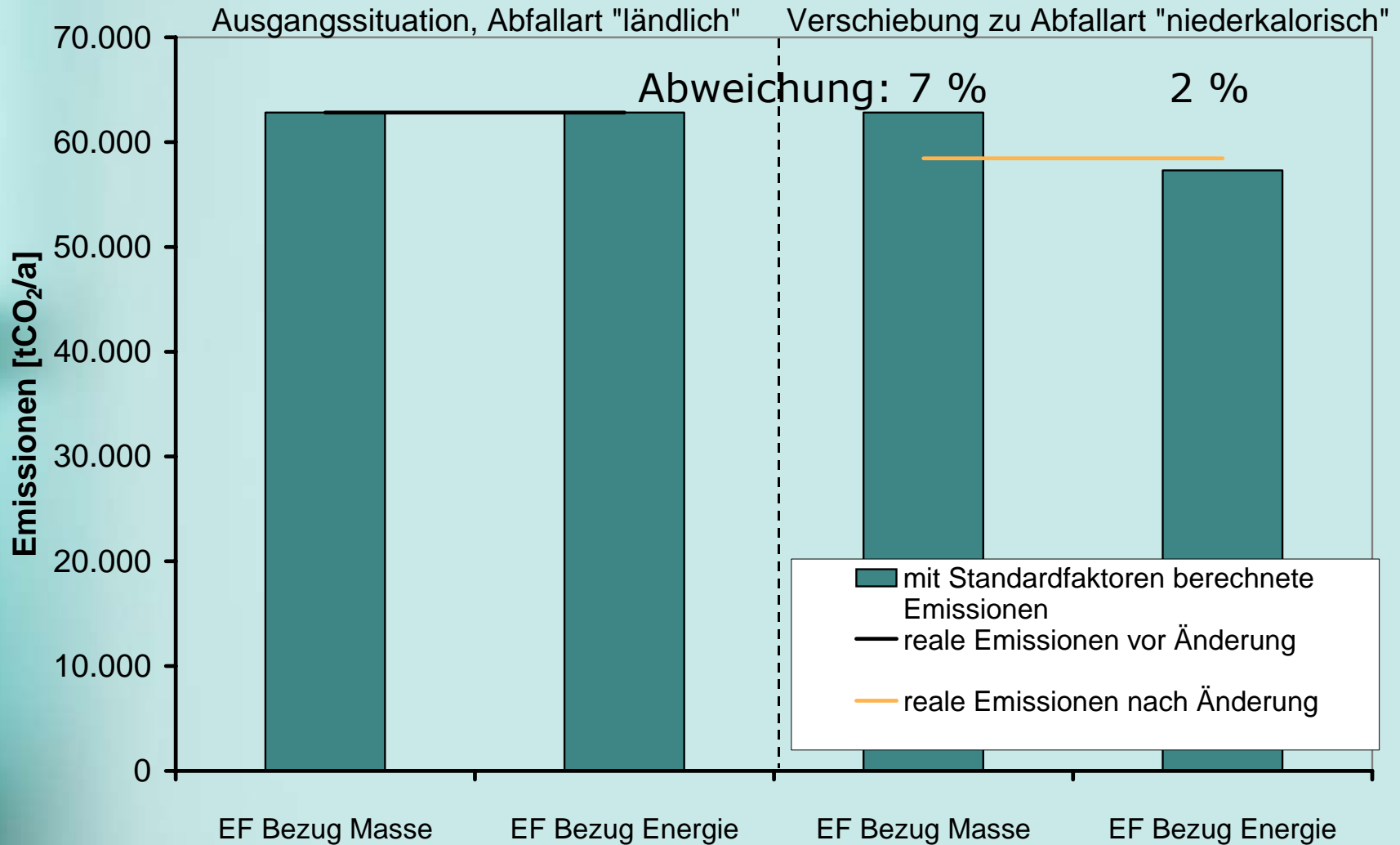
# Monitoring: Unsicherheiten

Szenario 1: Verschiebung von ländlichem zu städtischem Müll  
 Ausgangssituation, Abfallart "ländlich"    Verschiebung zu Abfallart "städtisch"



# Monitoring: Unsicherheiten

Szenario 2: Verschiebung von ländlichem zu niederkalorischem Müll





## Monitoring: wesentliche Schlüsse

- == Mit nur wenigen Kategorien werden die meisten Müllmengen abgedeckt (vor allem Kat. Hausmüll) -> höhere Differenzierung nicht sinnvoll (Aufwand!)
- == Durch die Verwendung von Standard Emissionsfaktoren treten in typischen Szenarien Unsicherheiten in der Größenordnung 10% auf
- == Die Bestimmung des Heizwertes kann nur in einigen Fällen zu höherer Genauigkeit führen (Szenario 2) -> nur sinnvoll wenn kein zusätzlicher Aufwand nötig (z.B. rechnerische Bestimmung nach BREFs)



## Schlussfolgerungen - Pro und Contra

### = Ökologischer Nutzen

- historische Zuteilung: nahezu keine Lenkungswirkung (kein Einfluss auf Brennstoffart und -menge!)
- Benchmark Zuteilung: Anreiz zur Effizienzsteigerung

### = Aufwand Monitoring

- Monitoring sehr komplex (heterogene Brennstoffzusammensetzung)
- Vertretbarer Aufwand nur bei sehr starker Standardisierung, aber
- Aktuelle Genauigkeitsanforderungen der M&R Guidelines nicht umsetzbar
- Unsicherheiten in der gleichen Größenordnung wie zu erwartende Reduktionsverpflichtung



## Schlussfolgerungen - Pro und Contra

- > Einbeziehung nur sinnvoll, wenn
  - Lösungen für Monitoringsystem mit vertretbarem Aufwand bei ausreichender Genauigkeit gefunden werden
  - Zuteilung auf Benchmarkbasis erfolgt (mit Werten, die die Besonderheiten von MVAs berücksichtigen)
  
- > Emissionshandel geeignetes Instrument?
  - Lenkungswirkung kann nur auf das Thema Effizienz abzielen – Adressierung dieses Themas auf anderen Wegen sinnvoller?
  - Beiträge der MVAs zum Klimaschutz lassen sich im Emissionshandel kaum berücksichtigen (Methanvermeidung, indirekte Minderungen)
  - Klimarelevante Themen werden besser über projektbezogene Mechanismen einbezogen (wichtiger Punkt indirekte Minderungen!)



## Kontakt

Thomas Mühlpointner

FutureCamp GmbH

Chiemgaustr. 116

D - 81549 München

Germany

Fon +49 (89) 68 008 -418

Fax +49 (89) 68 008 -333

[thomas.muehlpointner@future-camp.de](mailto:thomas.muehlpointner@future-camp.de)

[www.future-camp.de](http://www.future-camp.de)