

# Innovative Konzepte für thermische Abfallverwertung – Erfahrungen in Österreich

**Franz P. Neubacher**

Dipl.-Ing. Verfahrenstechnik (TU Graz)  
M. Sc. Technology and Policy (M.I.T.)



UMWELTMANAGEMENT-VERFAHRENSTECHNIK  
NEUBACHER & PARTNER GES. M. B. H.



A - 1020 Wien, Lassallestraße 42/14, Austria  
Tel.: ++43-1-214 95 20, Fax: ++43-1-214 95 20-20  
Email: [franz.neubacher@uvp.at](mailto:franz.neubacher@uvp.at)  
<http://www.uvp.at>

# Umweltverschmutzung durch Abfallbeseitigung (Aus dem Auge – aus dem Sinn)



Guatemala City (UV&P, 2000)



Addis Abeba (UV&P, 2004)

**Treibhausgasemissionen 2005 weltweit ca. 1.400 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente aus dem Abfallbereich, davon 53% aus der Deponierung von unbehandelten Siedlungsabfällen**

## **1. Klimarelevanz der Abfallwirtschaft**

1.1. Situation in Österreich

1.2. Situation in der EU

## **2. Thermische Abfallverwertung**

2.1. Industriestandorte mit Kraft-Wärme-Kopplung

2.2. Beispiel Fernwärme Wien

## **3. Erforderliche Rahmenbedingungen**

## **4. Ausblick**

## 1. Klimarelevanz der Abfallwirtschaft

### 1.1. Situation in Österreich

### 1.2. Situation in der EU

## 2. Thermische Abfallverwertung

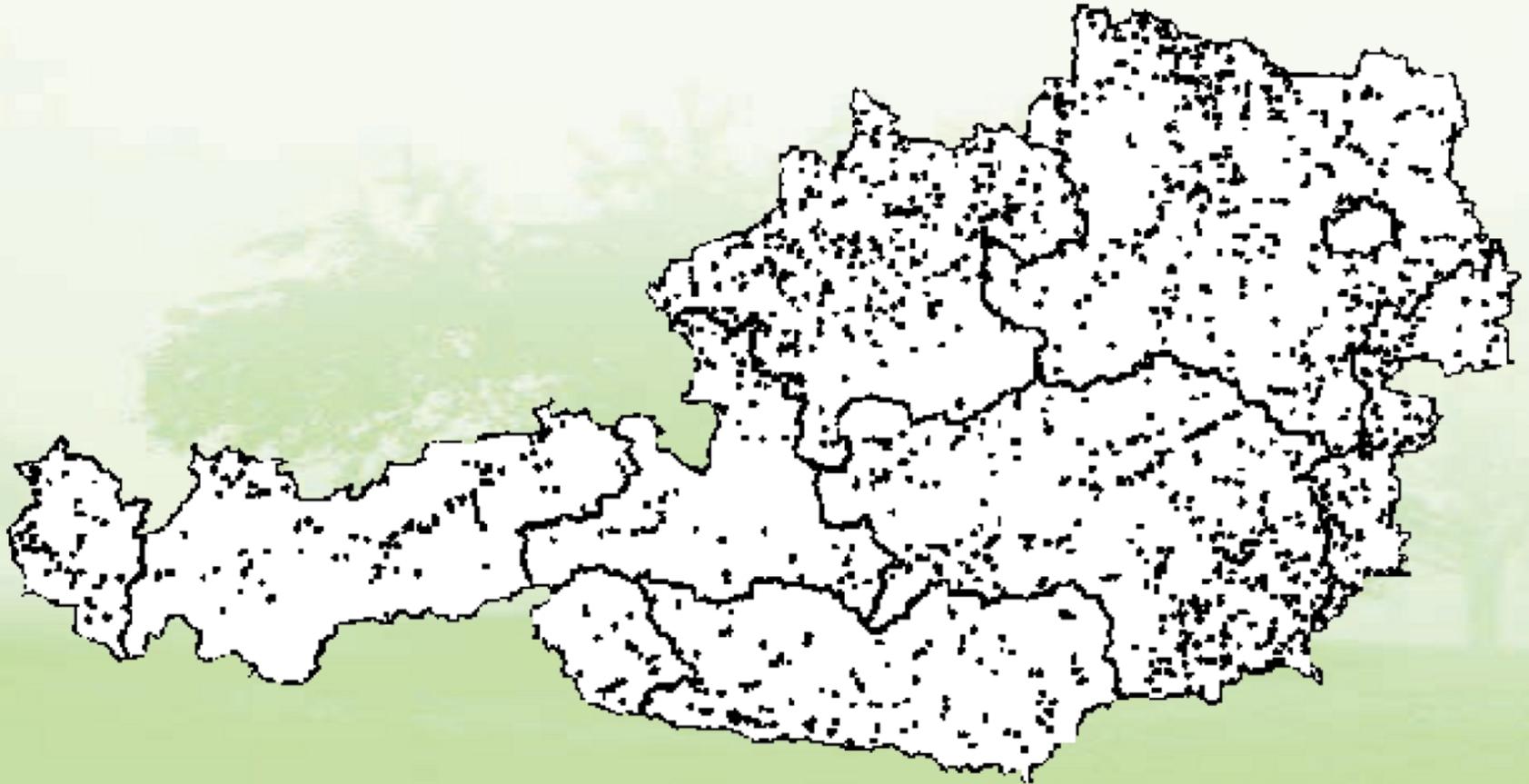
### 2.1. Industriestandorte mit Kraft-Wärme-Kopplung

### 2.2. Beispiel Fernwärme Wien

## 3. Erforderliche Rahmenbedingungen

## 4. Ausblick

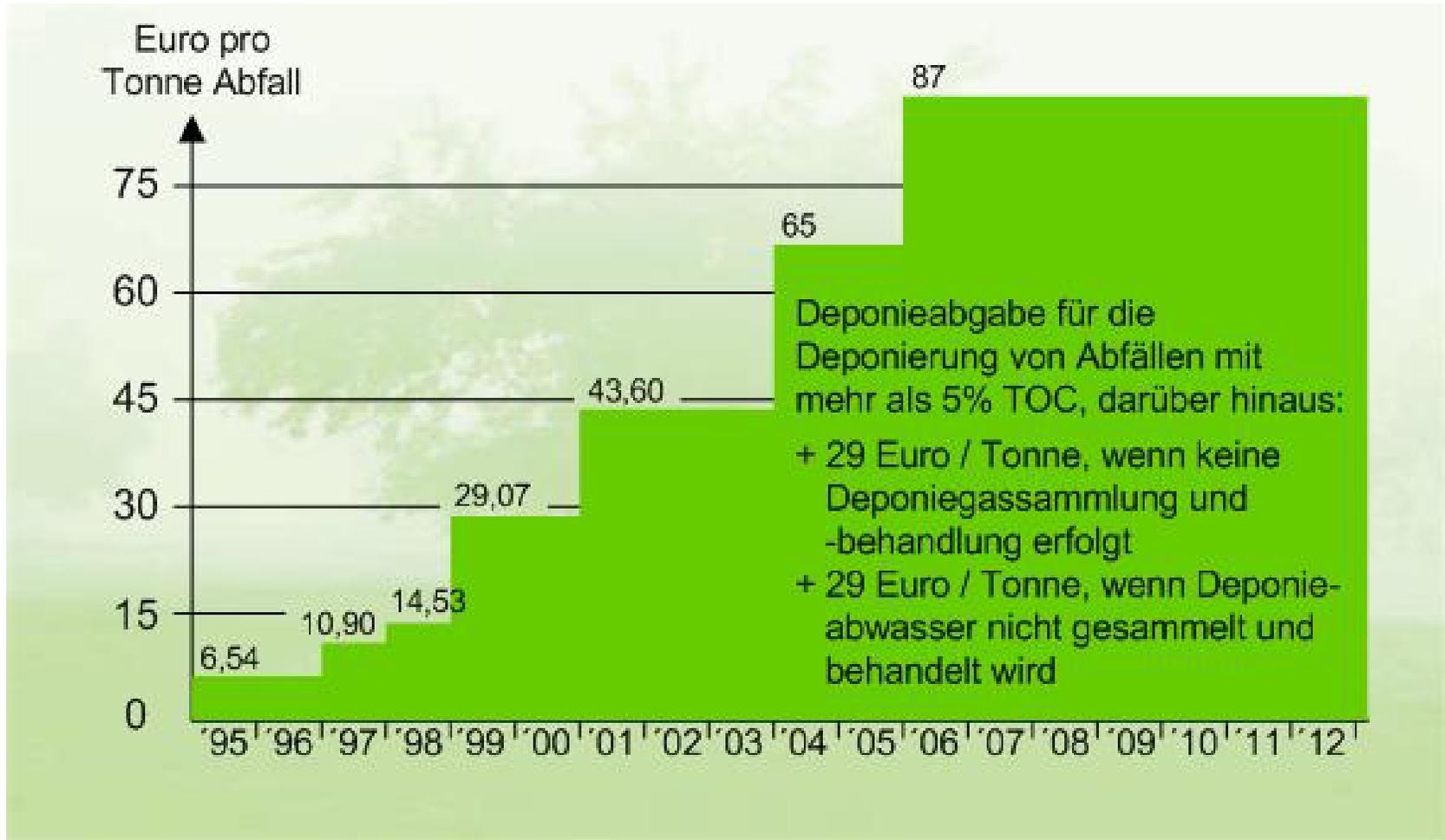
# Behördlich genehmigte Mülldeponien im Jahr 1984 (ca. 1800 Standorte)



Quelle: ÖBIG, 1985: Abfallerhebung 1984 in den Gemeinden

Auf Grund zunehmenden Bewußtseins und öffentlicher Proteste wurden erste Richtlinien erlassen. Mit der Bereitstellung von Fördermitteln begann in Österreich die Entwicklung eines integrierten Abfallwirtschaftssystems:

- Leitlinien für Mülldeponien, 1977
- Sonderabfallgesetz, 1983
- Bundesgesetz über die Förderung von Maßnahmen zum Schutz der Umwelt (**Umweltfondsgesetz**), BGBl. Nr. 567, 1983
- **Leitlinien zur Abfallwirtschaft** (BMUJF), 1988
- **Altlastensanierungsgesetz** (AISAG 1989) und Umweltförderungsgesetz (1993) zur Förderung von Maßnahmen zur Sanierung und Sicherung von Altlasten
- **Ablagerungsverbot von gefährlichen Abfällen** auf obertägigen Deponien, Juli 2001 (Novelle AWG)
- Deponieverordnung mit **Ablagerungsverbot von Abfällen mit einem organischen Kohlenstoffanteil (TOC) > 5%** ab 1996 für neue Deponien und einer befristeten Ablagerungsgenehmigung für bereits bestehende Deponien bis 1.1.2004 (beschränkte Ausnahmen bis 31.12.2008) und Ausnahme für mechanisch biologisch vorbehandelte Abfälle aus MBA mit Brennwert < 6MJ/kg TS)



## **1. Klimarelevanz der Abfallwirtschaft**

1.1. Situation in Österreich

**1.2. Situation in der EU**

## **2. Thermische Abfallverwertung**

2.1. Industriestandorte mit Kraft-Wärme-Kopplung

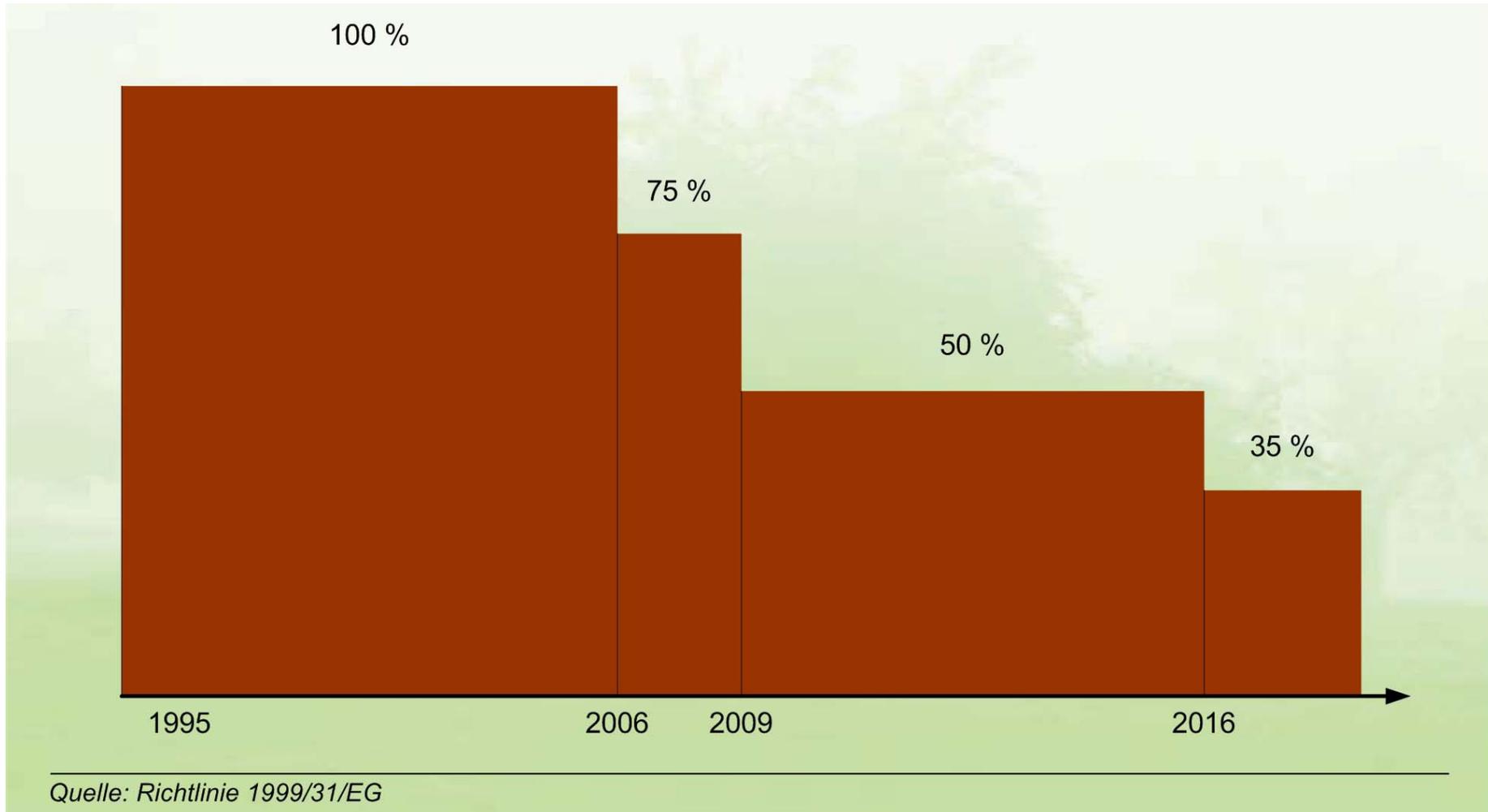
2.2. Beispiel Fernwärme Wien

## **3. Erforderliche Rahmenbedingungen**

## **4. Ausblick**

# Anforderung an die Ablagerung von Abfällen gemäß Richtlinie 1999/31/EG über Abfalldponien

## Verringerung der Deponierung von bestimmten, biologisch abbaubaren Abfällen



# Behandlung kommunaler Abfälle im Jahr 2007 in ausgewählten Ländern der EU

	Kommunales Abfallaufkommen in kg pro Person	Art der Behandlung der kommunalen Abfälle (Anteile in %):			
		Deponierung	Verbrennung	Recycling	Kompostierung
Italien	550	46	11	11	33
Slowenien	441	66	0	34	
Ungarn	456	77	9	13	1
Slowakei	309	82	11	2	5
Tschechien	294	84	13	2	1
Polen	322	90	0	6	4
Rumänien	379	99	0	1	0
Bulgarien	468	100	0	0	0
<b>EU27</b>	<b>522</b>	<b>42</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>17</b>

Quelle: EUROSTAT Pressemitteilung März, 2009

Anlässlich des Klimagipfels der Vereinten Nationen 2006 in Nairobi wurde festgestellt:

**EU-weites Deponieverbot für Siedlungsabfälle ermöglicht die Einsparung von rund 110 Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr, d.h. 10 % der europäischen Zielvorgabe!**

## 1. Klimarelevanz der Abfallwirtschaft

1.1. Situation in Österreich

1.2. Situation in der EU

## 2. Thermische Abfallverwertung

2.1. Industriestandorte mit Kraft-Wärme-Kopplung

2.2. Beispiel Fernwärme Wien

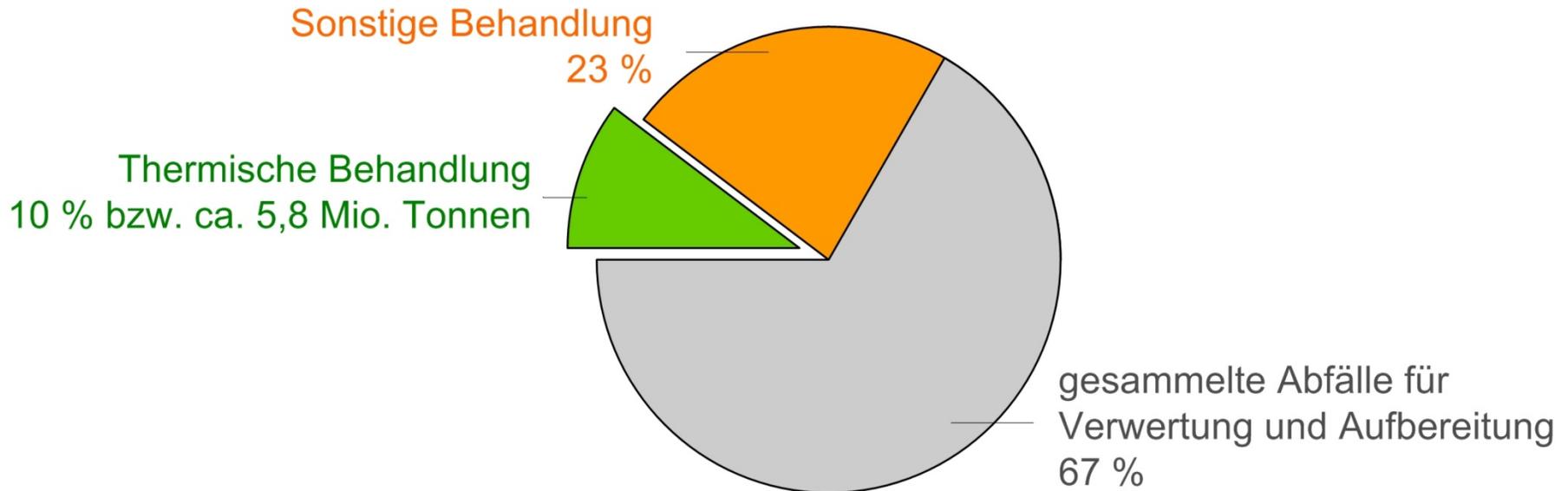
## 3. Erforderliche Rahmenbedingungen

## 4. Ausblick

# Thermische Abfallbehandlung in Österreich

## Anteil ca. 10% bezogen auf Summe der Abfälle

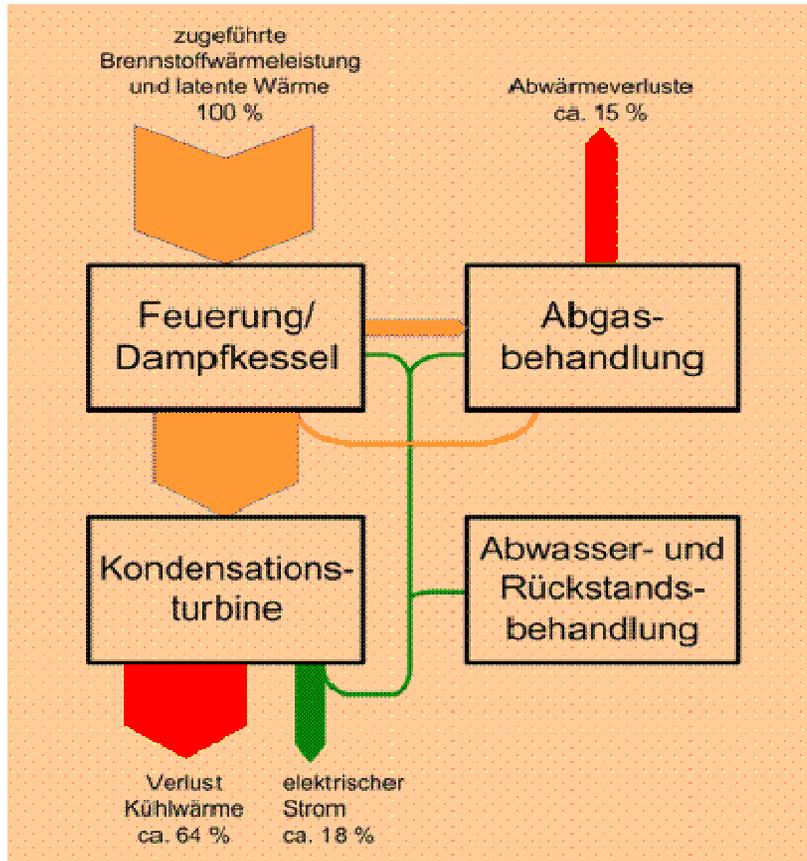
**100 % = rund 58 Mio. Tonnen pro Jahr**



Quelle: Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2006 – aktualisierte Fassung 03 / 2009

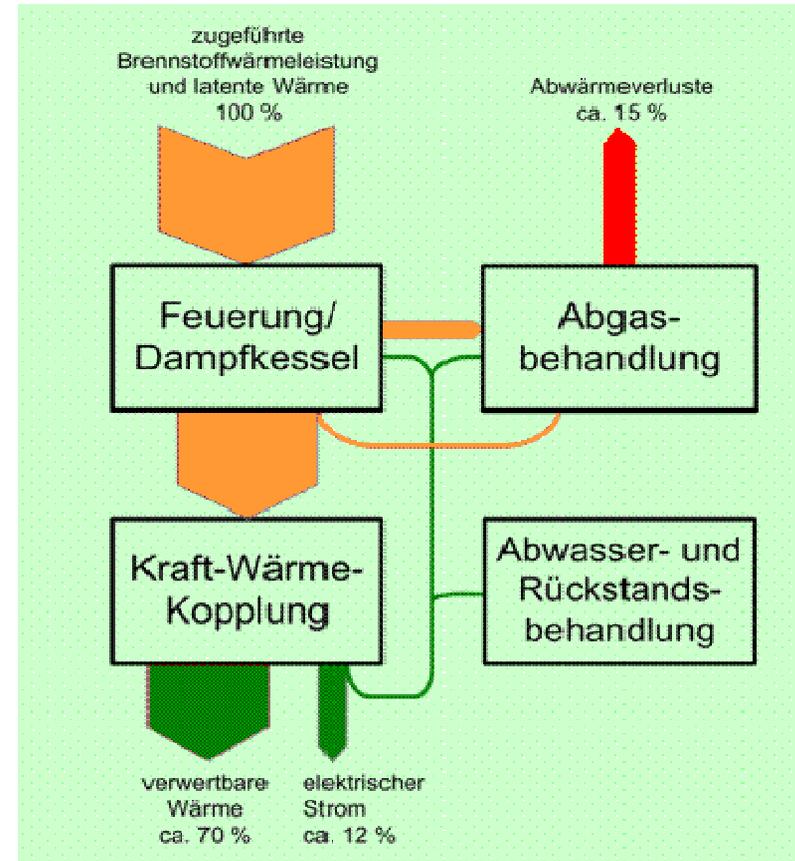
# Standortabhängige Energienutzung thermischer Abfallbehandlungsanlagen

## Kondensationsturbine



**Nutzungsgrad ca. 18 %**

## Kraft-Wärme-Kopplung



**Nutzungsgrad ca. 82 %**

**Standorte mit Möglichkeiten für ganzjährige Kraft-Wärme-Kopplung nutzen !**



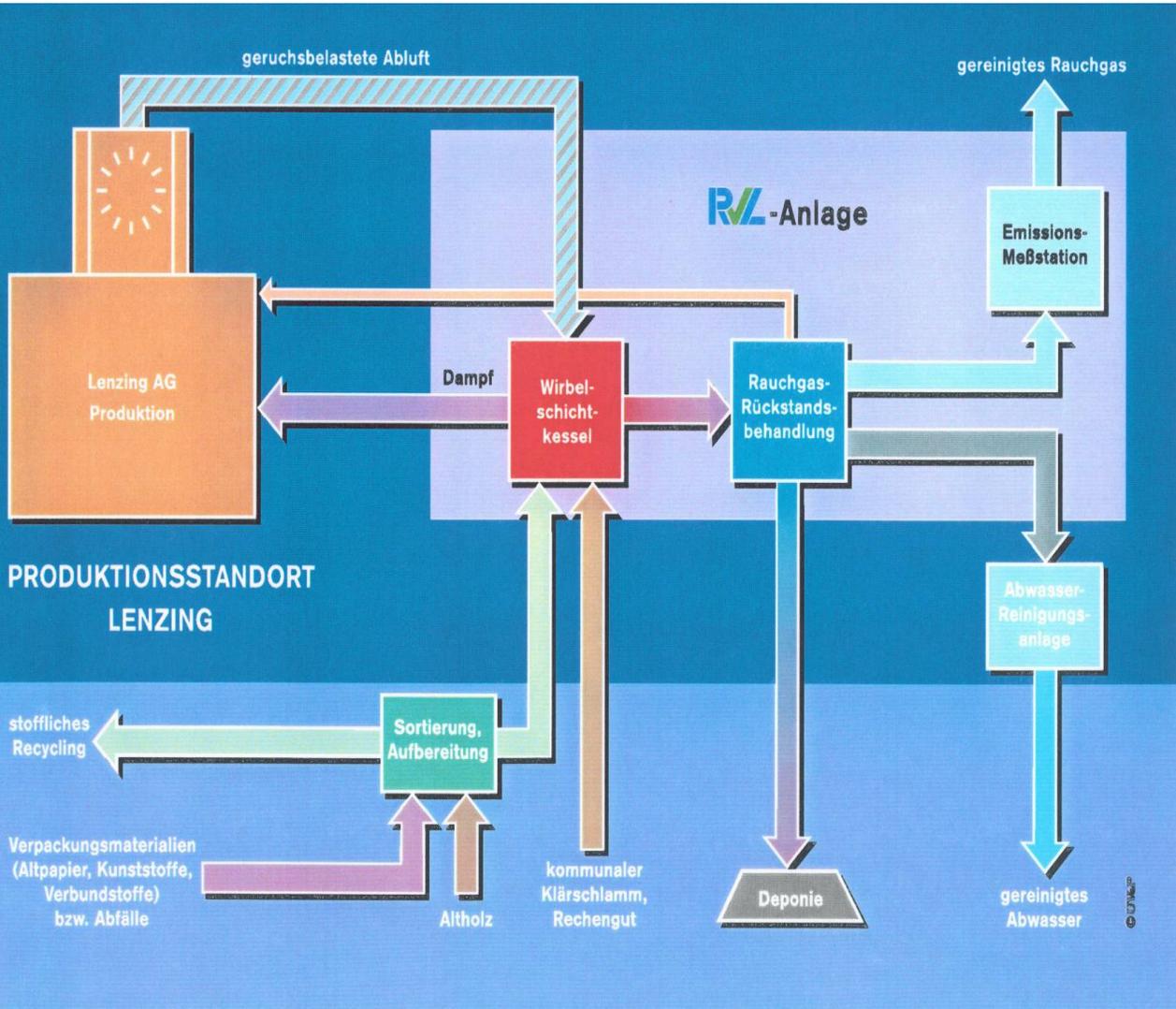
Die Reststoffverwertung RVL wurde 1992 / 1998 umweltverträglich in den Produktionsstandort Lenzing integriert.

## Die 3 Argumente:

1. Energiebedarf
2. Geruchsminderung
3. Keine Mülldeponierung

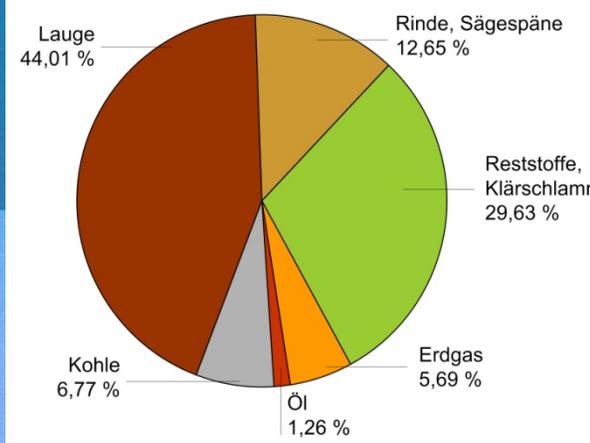


# Beispiele für Integration thermische Abfallverwertung in Industriestandorte (SMA 1991, RVL 1993, AAG 1994, etc.)



**Brennstoffmix  
2007 in Lenzing:  
86 % „erneuerbare“ Energien**

**Brennstoffeinsatz: 12.600.863 GJ / a**



# Beispiel für industrielle thermische Abfallverwertung

## Wirbelschichttechnologie und Kraft-Wärme-Kopplung



UV&P



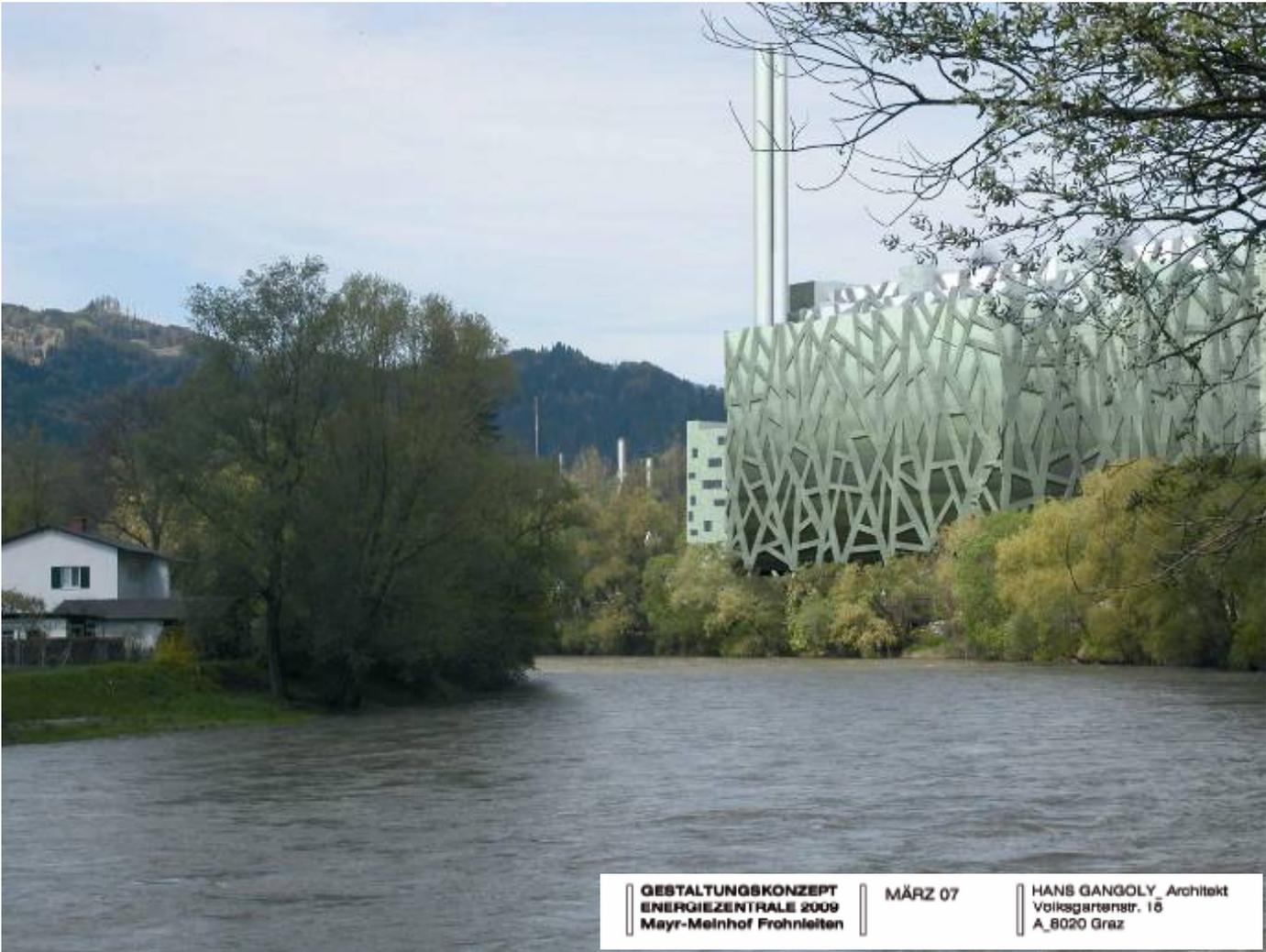
Planung (UV&P):	1993/94
Beginn:	1998
Technologie:	Extern zirkulierende Wirbelschicht
Brennstoffleistung:	110 MW
Effizienz:	ca. 80 % (Heizkraftwerk)
Dampfproduktion:	120 t / h (80 bar, 500°C)
Stromproduktion:	ca. 16 MW
Abfalldurchsatz:	bis zu 1.000 t / d
Brennstoffe:	Reststoffe, Klärschlämme
Kosten:	70 Mio. Euro (1996-1998)

# MMK Frohnleiten: „Energiezentrale 2009“ Fotomontage



Planung:	UV&P 2005/07
Bewilligung UVPG:	Aug. 2008
Technologie:	Wirbelschicht
Kapazität:	2 x 80 MW
Nutzungsgrad:	ca. 80 % (Kraft- Wärme-Kopplung)
Dampfproduktion:	190 t / h (70 bar, 470°C)
Abfalleinsatz:	Ersatzbrennstoffe, Rückstände aus der Papierindustrie, Altholz
Menge:	bis zu 1.360 t / d

# MMK - Fotomontage Ansicht vom Murufer



1. Klimarelevanz der Abfallwirtschaft
  - 1.1. Situation in Österreich
  - 1.2. Situation in der EU
- 2. Thermische Abfallverwertung**
  - 2.1. Abfallverwertung mit Kraft-Wärme-Kopplung
  - 2.2. Beispiel Fernwärme Wien**
3. Erforderliche Rahmenbedingungen
4. Ausblick

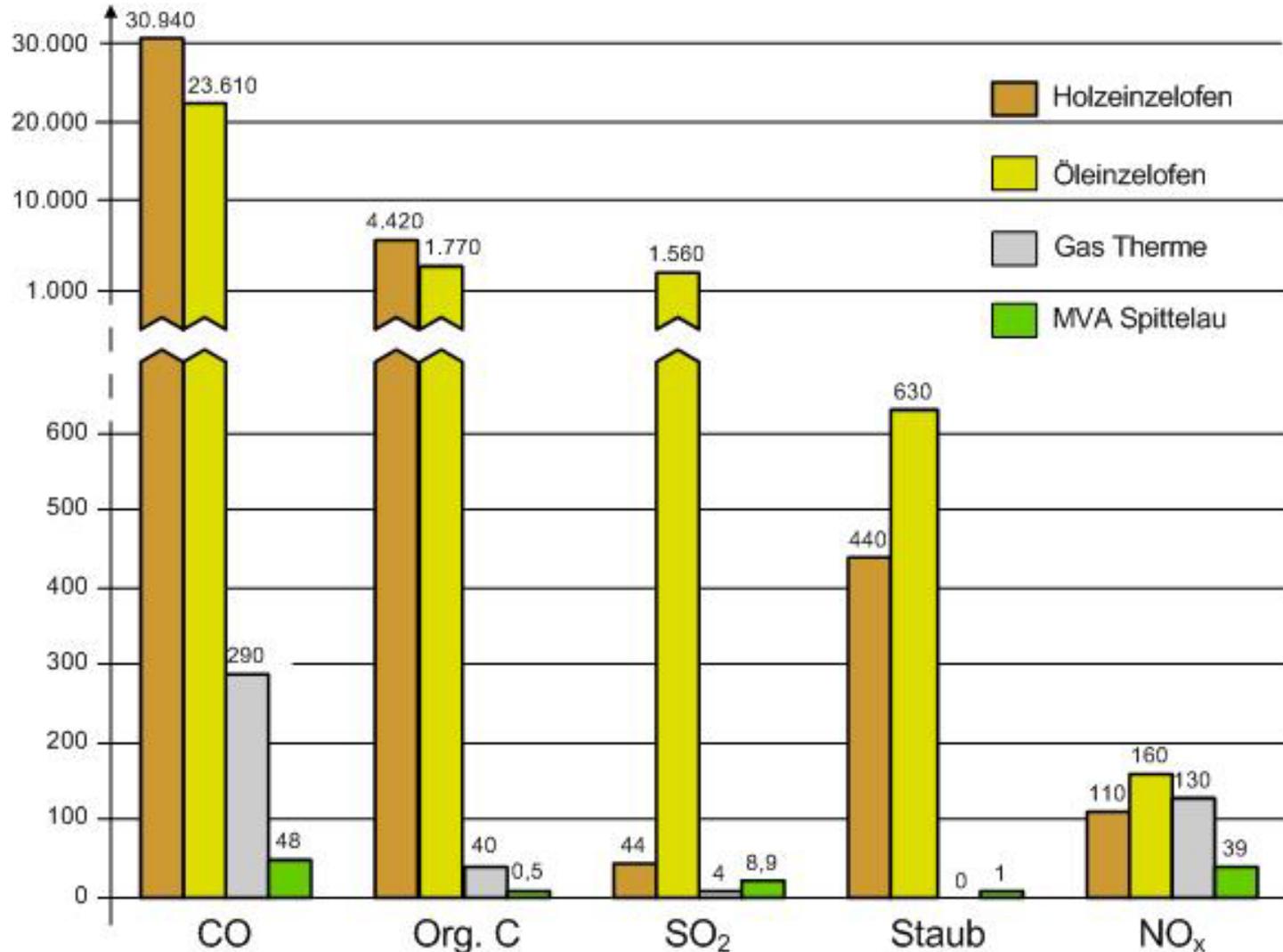
# MVA Spittelau - Beispiel für Verbrennung kommunaler Abfälle in Wien



Inbetriebnahme:	1989
Standort:	Wien
Technologie:	Rostfeuerung
Kapazität:	85 MW
Effizienz:	bis zu 90 % (Kraft-Wärme-Koppelung)
Dampfproduktion:	2 x 50 t / h (32 bar, 240°C)
Abfalldurchsatz:	bis zu 780 t / d
Brennstoff:	Kommunalabfälle

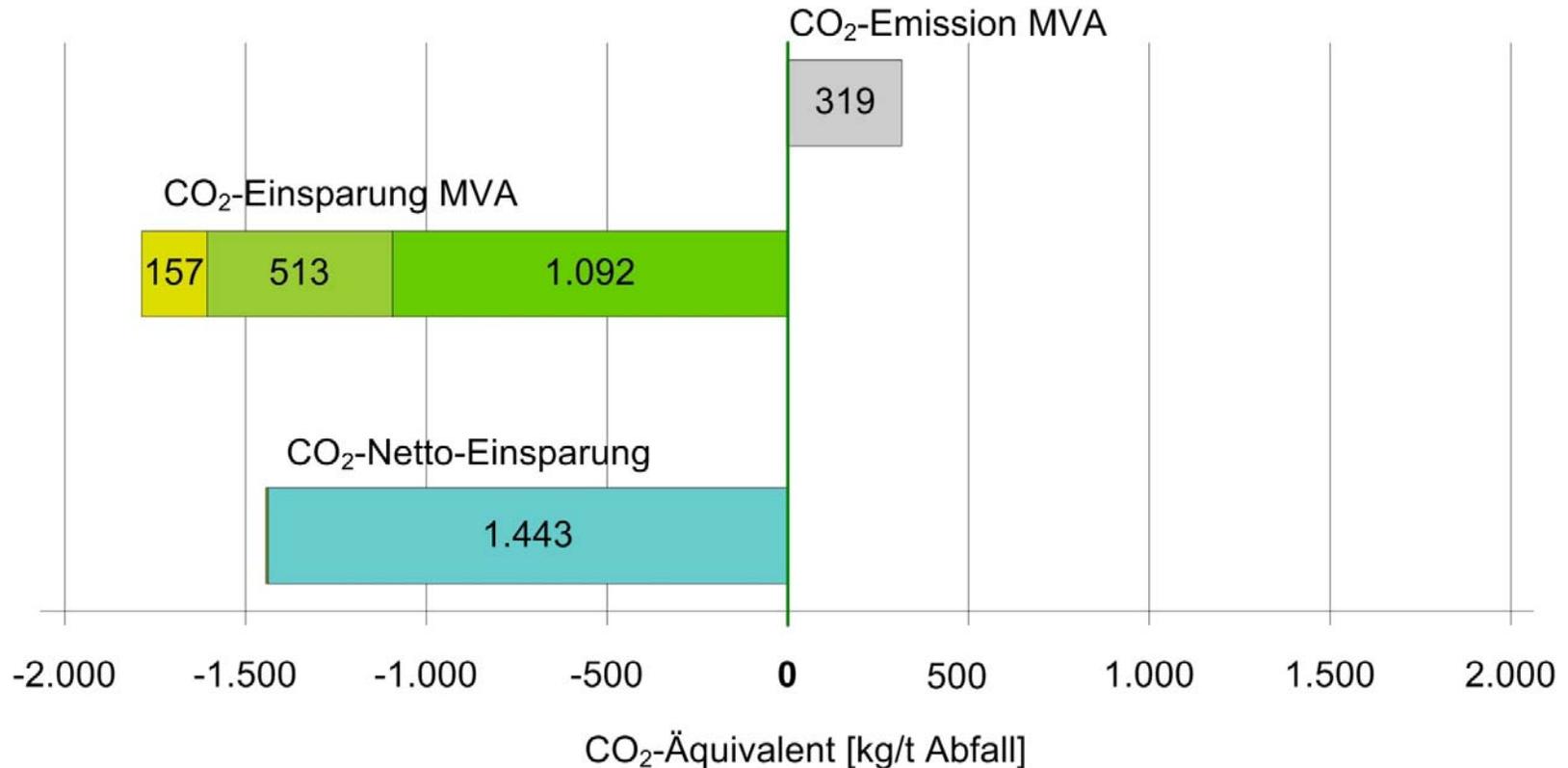
# Vergleich spezifischer Luftschadstoff-Emissionen für Wärmebereitstellung am Beispiel Wien

Schadstoffe  
in Tonnen pro  
Jahr bezogen  
auf gleiche  
Wärmemenge:



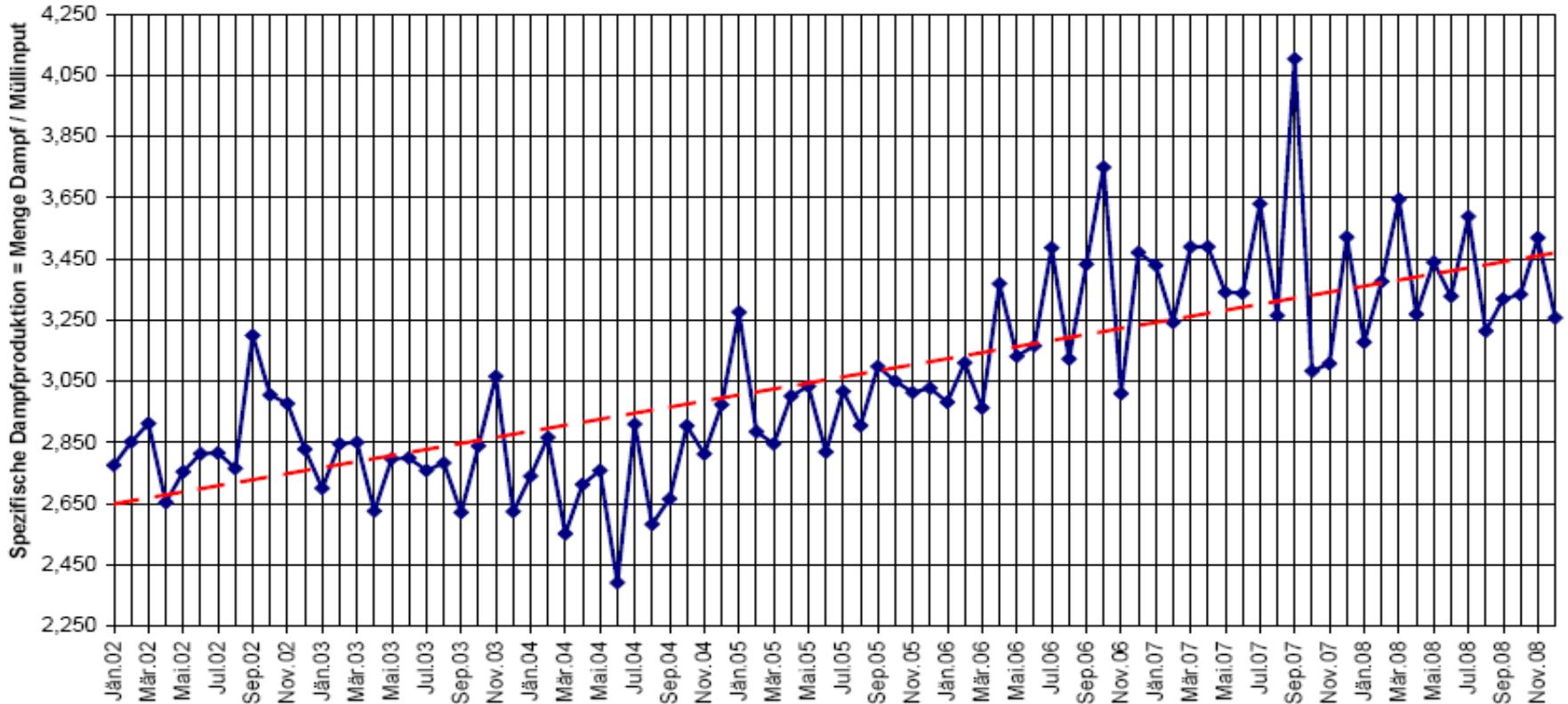
Quelle: Kirchner, Effiziente thermische Abfallverwertung Hand in Hand mit optimaler städtischer Energieversorgung am Beispiel Wien; IIR Konferenz: Effiziente Abfallbehandlungsmethoden der Zukunft, August 2008

# THG - Emissionen durch MVA gemäß AVV im Vergleich zur Deponierung am Beispiel Wien: Differenz = 1,44 t CO<sub>2</sub>/t Müll



-  Einsparung durch Stromproduktion in der MVA
-  Einsparung von Haushaltsheizung durch Fernwärme von MVA
-  Einsparung durch Vermeidung von Mülldeponierung, da Verbrennung in MVA

## Berechnungsgrundlage: spezifischen Dampfproduktion der MVA Flötzersteig (Monatsmittelwerte)



**Durchsatz MVA [Mg/a] = Feuerungswärmeleistung x Verfügbarkeit / mittlerer Heizwert**  
**⇒ Künftiger Bedarf für MVA-Kapazität = Heizwertzunahme x Massenzunahme**

## 1. Klimarelevanz der Abfallwirtschaft

1.1. Situation in Österreich

1.2. Situation in der EU

## 2. Thermische Abfallverwertung

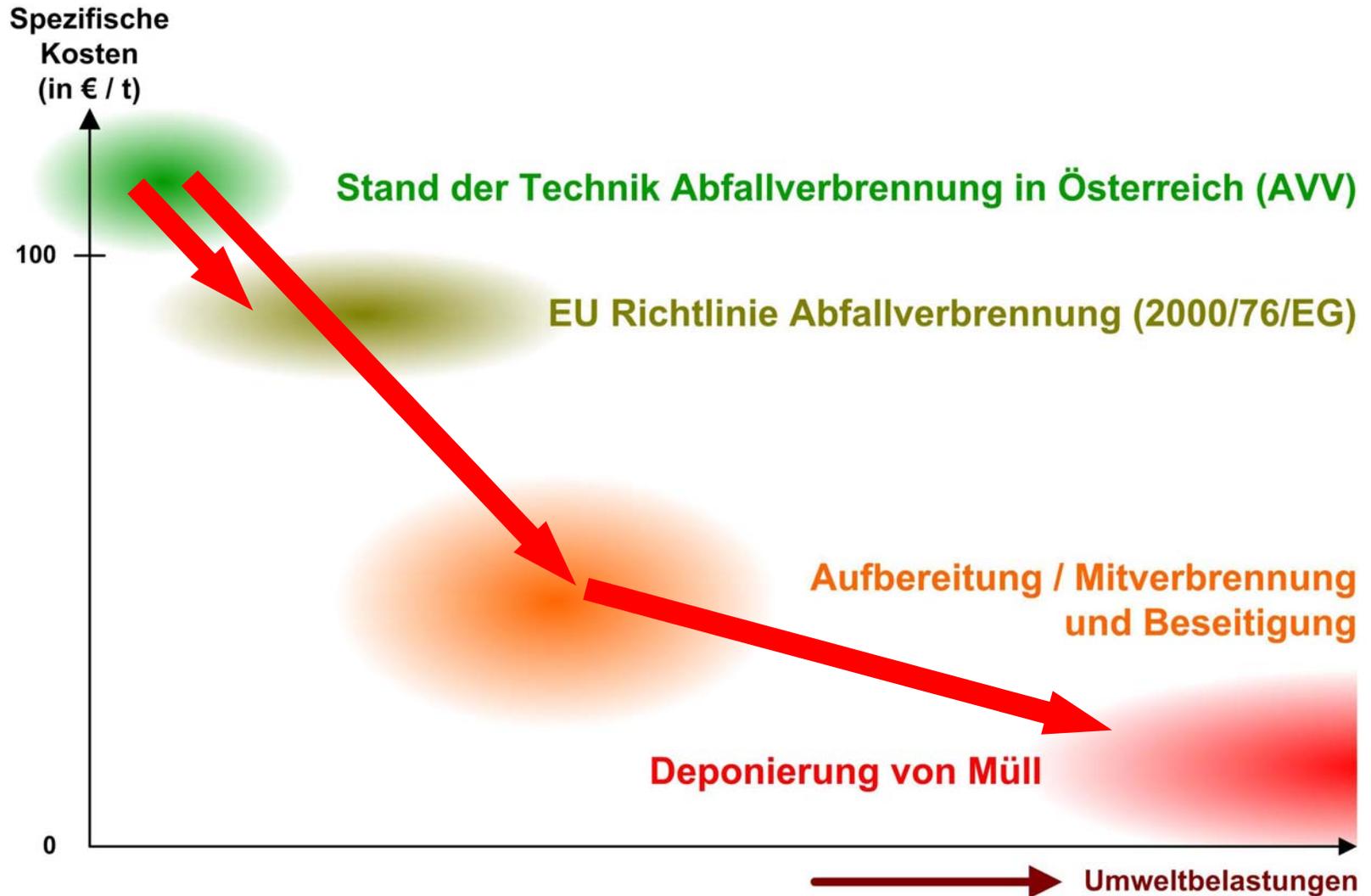
2.1. Industriestandorte mit Kraft-Wärme-Kopplung

2.2. Beispiel Fernwärme Wien

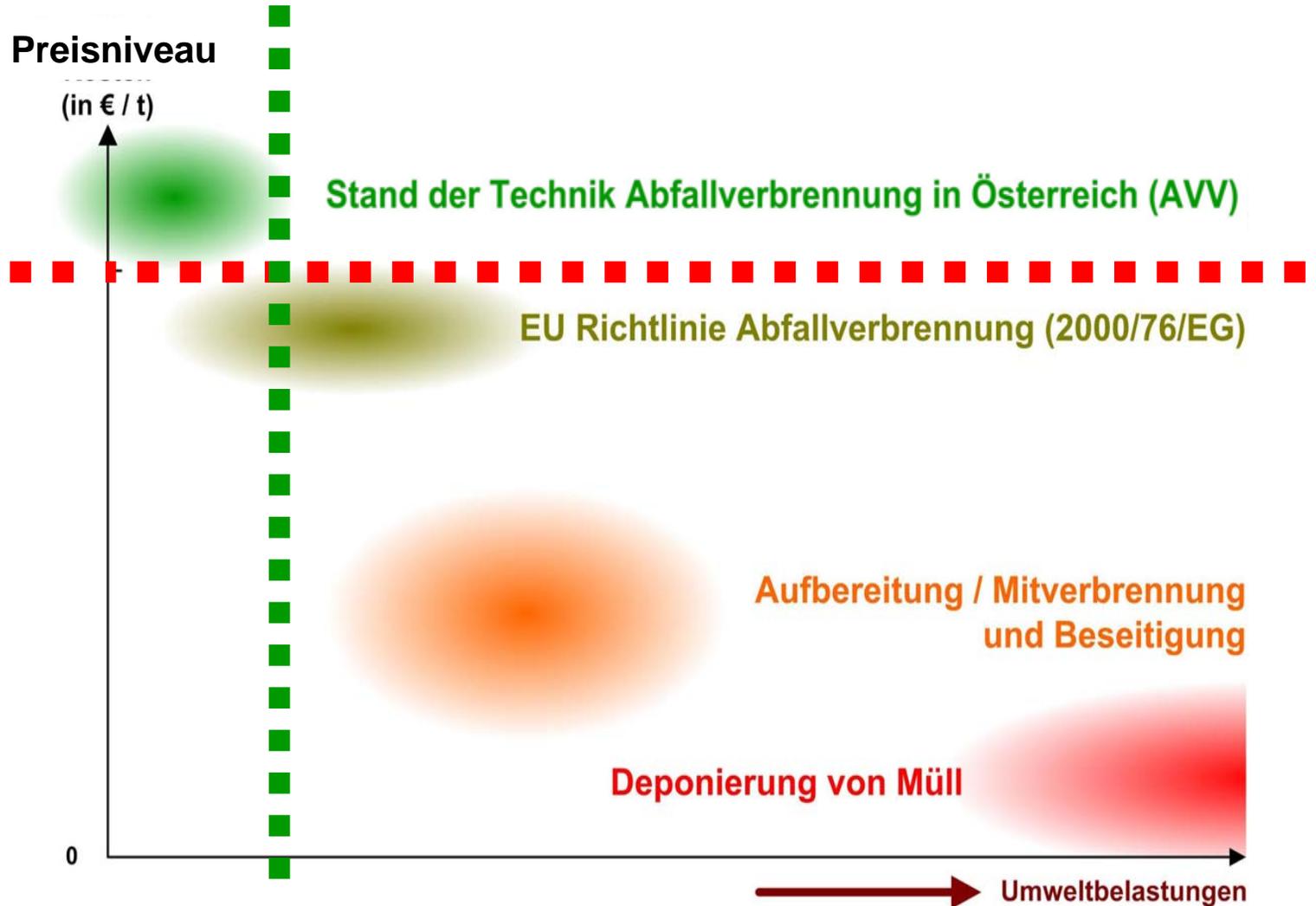
## 3. Erforderliche Rahmenbedingungen

## 4. Ausblick

# „Ökodumping“: Schaden für Umwelt und Wirtschaft



# „Ökodumping“ durch (legale?) Abfallexporte



# Ökodumping - (legale?) Abfallexporte in ungarisches Lignit - Kohlekraftwerk

Parameter	Kraftwerk (HU) lt. Bescheid 2009 <sup>(1)</sup>	RVH Auslegung 2007 Mix 1
H <sub>u</sub> (mittlerer) MJ / kg	12	11,4
Aschegehalt %	30	16,4
Cl %	1	0,6
F %	0,1	0,02
Cd ppm	9	3
Hg ppm	1	0,8

Abgasgrenzwerte mit kontinuierlicher Messung			
Parameter	Kraftwerk (HU) lt. Bescheid 2009 <sup>(1)</sup>	RVL Lenzing, seit 1998 <sup>(2)</sup>	RVH, Bescheid 2008 <sup>(2)</sup>
Einsatzmenge Mg / a	300.000	300.000	250.000
CO	250	50 / 50	100 / 50
Staub	50	8 / 8	5 / 5
SO <sub>2</sub>	200	50 / 50	35 / 30
NO <sub>x</sub>	300	70 / 70	70 / 50
Hg	?	0,05 / 0,05	0,05 / 0,035

(1) Quelle: Anonymos, August 2009

(2) Emissionsgrenzwerte für HMW / TMW in mg/m<sup>3</sup> bezogen auf Normbedingungen, 11% O<sub>2</sub>, trockenes Abgas

Quelle: ÖWAV „Vorstellung der Novelle der Abfallverbrennungsverordnung“ vom 05.11.2009, Wien

## 1. Klimarelevanz der Abfallwirtschaft

1.1. Situation in Österreich

1.2. Situation in der EU

## 2. Thermische Abfallverwertung

2.1. Industriestandorte mit Kraft-Wärme-Kopplung

2.2. Beispiel Fernwärme Wien

## 3. Erforderliche Rahmenbedingungen

## 4. Ausblick

# Abfallzwischenlagerung in folienumwickelten Rundballen am Beispiel AVE in Wels



Foto: W. Kletzmayer, 2006

**Heizwert von 1 Ballen Abfall-Brennstoff entspricht ca. 2 bis 3 Fass Rohöl**

# Alternative für die Behandlung von gemischten Siedlungsabfällen in „Entwicklungsländern“



Splitting von gemischtem Siedlungsmüll:

Metallschrott  
für Recycling

+

Feinfraktion für  
Deponierung / Bioreaktor  
mit Gasverwertung

+

Heizwertreiche Grob-  
oder Leichtfraktion für  
thermische Verwertung

# Ausblick: Erforderliche Rahmenbedingungen

1. Bewertung der **Energie- und Ressourceneffizienz** samt Klimaschutz von (unterschiedlichen) Projekten (inkl. Sanierungen und Stilllegungen von Anlagen)
2. Angemessene **Transferzahlungen für die Verringerung von THG-Emissionen** in der Abfallwirtschaft
3. Grenzüberschreitende Kooperation: **Kein Öko-Dumping** durch Export brennbarer Abfälle in Länder mit Mülldeponierung
4. **EU-weite zweckgebundene Deponieabgabe** für organische Abfälle (TOC > 5 %)
5. **Know-how Transfer** als globale Herausforderung und Chance (siehe MUT Masterplan Umwelttechnologie)

