

## Intelligenter Energieeinsatz in Städten und Gemeinden

Vortrag: **Energiesparkonzept für den  
städtischen Abfallwirtschaftsbetrieb  
der Stadt Oldenburg**

Referent: Reiner Dunker (Dipl.-Ing)  
Stadt Oldenburg, Energieleitstelle



# Inhaltsübersicht

- I Kurzvorstellung Abfallwirtschaftsbetrieb**
- II Übersicht Reduktionsmaßnahmen**
- III Errichtung Holzheizung**
- IV Betriebserfahrungen, Wirtschaftlichkeit**



## Aufgabenbereich Energieleitstelle

- a) Energiecontrolling, SN Energie  
Prämiensystem „abgedreht?!“ an Schulen  
Prämiensystem „fifty-fifty“ in der Verwaltung  
Intracting: Initiierung investiver Reduktionsmaßnahmen  
Beratung Fachämter
- b) Energiekonzepte Bauleitplanung  
Umsetzung NEH-Beschluss, städt. Grundstückskaufverträge
- c) Umsetzung kommunales Klimaschutzkonzept (2000)

## **Kurzvorstellung Abfallwirtschaftsbetrieb**

Eigenbetrieb der Stadt Oldenburg

Insgesamt 160 Beschäftigte (4 Standorte)

### **Aufgabenbereiche**

- Abfallwirtschaft (60 Beschäftigte)
- Straßenreinigung (37 Beschäftigte)
- Winterdienst

sowie intern

- KFZ-Werkstatt (9 Beschäftigte)
- Verwaltung (20 Beschäftigte)



## **Unternehmensziel Qualitätssicherung**

Zertifizierung nach  
international anerkannten Normen in 2002

- DIN EN ISO 9001 (Qualitätsmanagement)
- DIN EN ISO 14001 (Umweltmanagement)

## **Erklärte Unternehmenspolitik u.a.:**

Emissionen und Ressourcenverbrauch minimieren

Konsequenz: Energiekonzept für Gesamtbetrieb

- Ermittlung Sanierungsbedarf
- Ermittlung wirtschaftlicher Reduktionspotentiale
- Durchführung von Mitarbeiter-Workshops

## **Nutzflächen am Hauptsitz** (Wehdestraße)

- Verwaltung
- KFZ-Werkstatt
- 2 Duschbereiche
- Tankstelle, Wasch- und Abschmierhalle
- Wartungshallen (gering beheizt)
- Stellflächen KFZ (unbeheizt)



AWB-Betriebsgelände





# Bestandteile Energiekonzept

## I Wärmeversorgung

- Sanierungsbedarf Wärmeversorgung  
2 Heizkessel, Haupt- und Unterverteiler  
Wirtschaftlichkeit HHS-Kessel
- Teilsanierungsbedarf Luftheizung  
Ersatz Regelungskomponenten
- Abbau Stromheizung (Nachspeicheröfen, Heizlüfter)  
Anschluss Wärmeversorgung
- Optimierung u. Nutzung Luftheizung in Hallen  
Regelkomponenten, Wartung, Betrieb stat. Heizflächen



## II Strom (Beleuchtung)

- Sanierungsbedarf Beleuchtung in mehreren Werkstätten
- Einbau von Bewegungsmeldern (Werkstattbereiche)
- Einbau zeitgesteuerte Beleuchtungsschaltungen (Flure)

Weitere Stromeinsparpotentiale durch

- optimierte Betriebsweise Warmluftheizungen
- Erneuerung Umwälzpumpen
- Optimierung Lüftungsanlage KFZ-Werkstatt



### **III Trinkwasser**

- Ausstattung Dusch- und Waschbeckenarmaturen mit Durchflussbegrenzern

### **IV Vorschläge organisatorische Maßnahmen**

- Zuständigkeiten Energiemanagement bündeln
- Planung / Vergabepaxis haustechnischer Maßnahmen
- Betriebsoptimierung Heizung, Lüftung, Werkstatttüren

## **Maßnahmekosten** (inkl. MWSt.)

**Gesamtinvestition: 345.000,- Euro**

Wärmeversorgung: 293.000,- Euro

Planungskosten: 45.000,- Euro

Beleuchtung, Elektro 6.500,- Euro

Wasserspareinsätze 500,- Euro

## **Finanzierung?**

**Ausschließlich durch Haushaltsmittel AWB**

(keine Fördermittel)



## Maßnahmekosten Wärmeversorgung (ohne MWSt.)

### HHS-Kessel, 180 kW

inkl. Container, HHS-Förderung: **85.000,- Euro**

NT-Kessel, 460 kW

inkl. Zubehör, Abgasanlage: 18.500,- Euro

Haupt- und Unterverteiler: 28.000,- Euro

Neue Wärmeleitung, rd. 200 m: 24.000,- Euro

Wartung Luftherhitzer, KFZ-Hallen: 6.600,- Euro

Schalt- u. Regelungstechnik

inkl. Elektro u. Sonstiges: 100.000,- Euro

## Bestandsdaten Wärmeversorgung

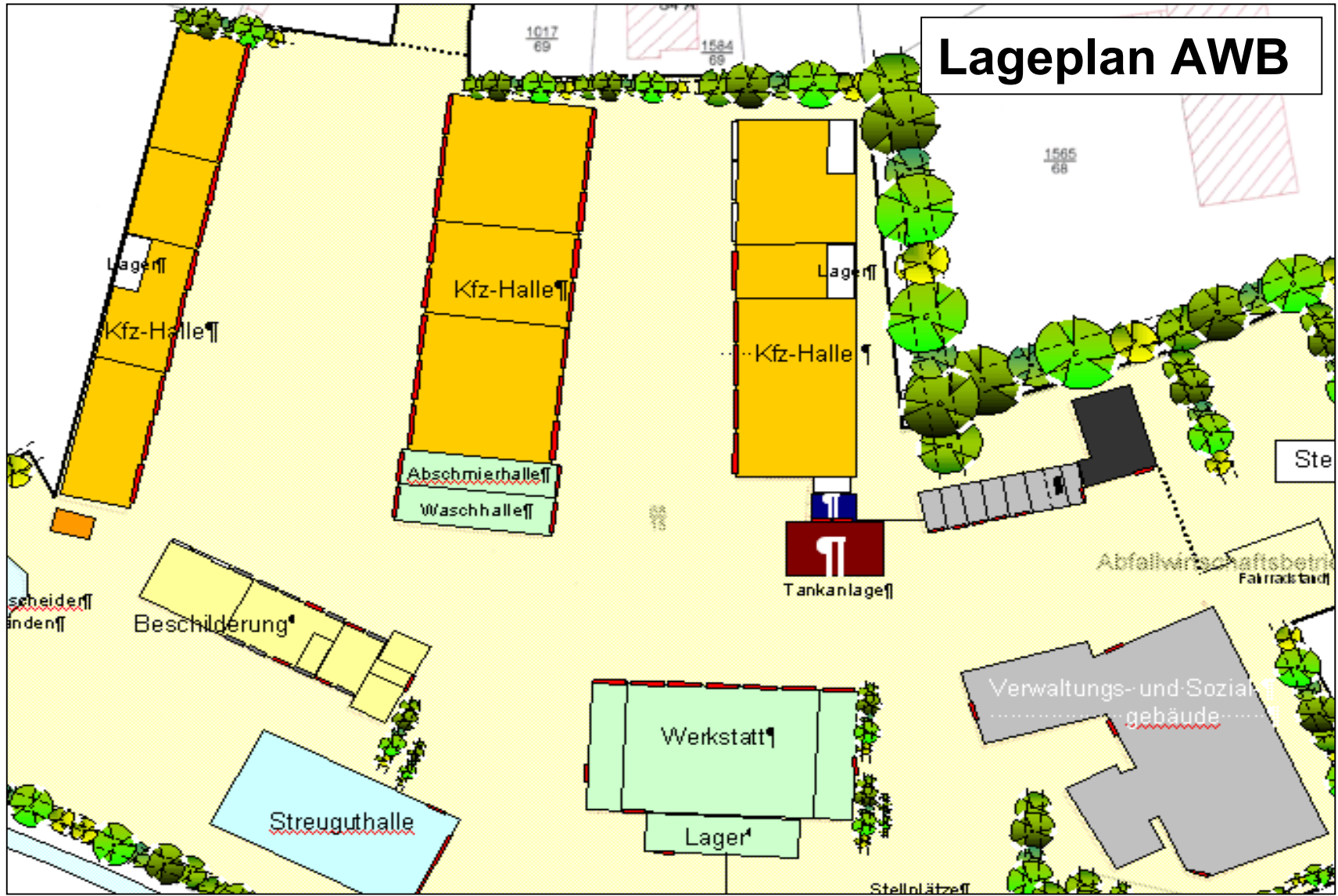
**2 Erdgaskessel, Bj. 1972, je 450 kW**

Leistungsbedarf normal beheizter Flächen: **80 kW** (1.600 m<sup>2</sup>)

Leistungsbedarf „gering“ beheizter Flächen: **480 kW** (2.700 m<sup>2</sup>)  
(inkl. Teilflächen mit Stromheizung)

Gesamt-Leistungsbedarf lt. Planung 1972: 700 kW

# Lageplan AWB



## Neue Wärmeversorgung

Inbetriebnahme: Oktober 2003

Betriebsweise:

- HHS-Kessel während Heizperiode
- NT-Erdgaskessel in heizfreier Zeit sowie als Spitzenlastkessel



## Angaben Holzhackschnitzelheizung

HHS-Kessel, 180 kW, regelbare Wärmeleistung, Schubrostfeuerung, Holzfeuchte bis max. 45 %

- HHS-Lagerung per Schubboden-Container, rd. 30 m<sup>3</sup>
- Austragung per Kratzkette u. Rechen
- Brennstoff-Transport durch zwei Schnecken
- Automatische Ascheaustragung (Schnecke, Aschebehälter)
- Aschesauger (Filter, Metalldetektor u.a.)
- Aschesauger-Rohrleitung

# Aufstellort HHS-Container





**HHS-Container mit Hydraulikdeckel,  
Beladung oben per Radlader**

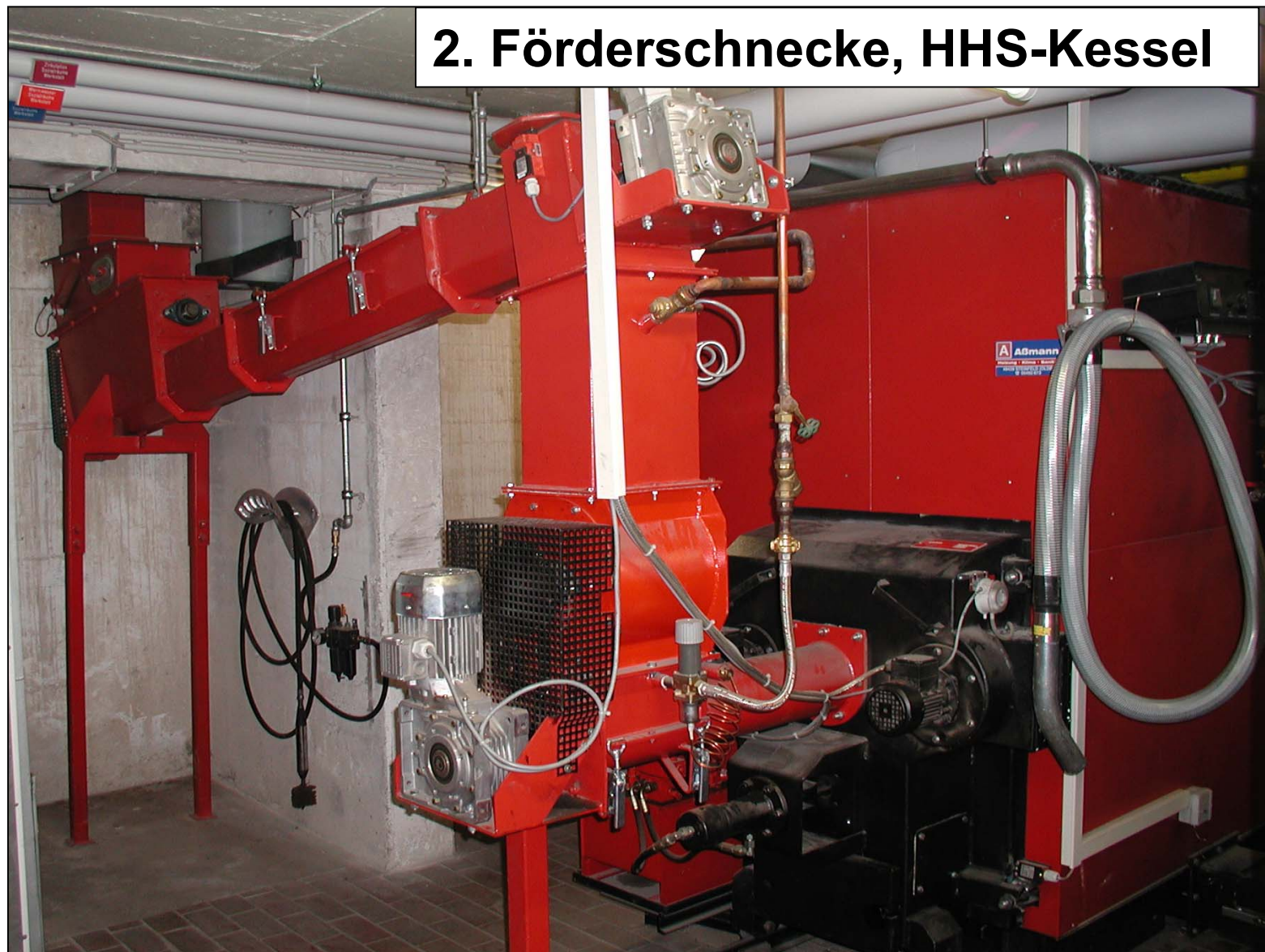
**Aschebehälter**



# Förderschnecke am HHS-Container



## 2. Förderschnecke, HHS-Kessel



# HHS-Kessel, Aschebehälter, Ascheabsaugrohr



# Unliebsame Verbrennungsrückstände



## Betriebserfahrungen

### Anlaufphase

- Container-Austragung fehlerhaft, führte zu Container-Austausch
- Regelungstechnische Probleme (Kesselschaltung)
- Keine Erfahrungen mit HHS als Brennstoff

Folge: Anfangs hoher Personalaufwand





## Optimierungsphase

### **Brennstoff**

- Stubben-Einsatz hat sich nicht bewährt  
(schlechte Verbrennung)
- Qualitätssicherung Restholz wichtig  
(Verbrennungsrückstände)
- Erfahrungen mit biologisch abbaubarem Brennstoff  
(Lagerfähigkeit und Pflege)
- Feuchtegehalt nach Bezugsquellen unterschiedlich

## **Betreuungsaufwand Betriebspersonal**

**insgesamt: 6 - 7 Std./Wo.**

- Reinigung Kesseloberfläche: 1 / Wo.
- Ascheentsorgung
- Befüllung HHS-Container 1 - 2 / Wo.
- Kontrollgänge gesamte Wärmeversorgung

Ergänzend: Wartungsvertrag für Wärmeversorgung

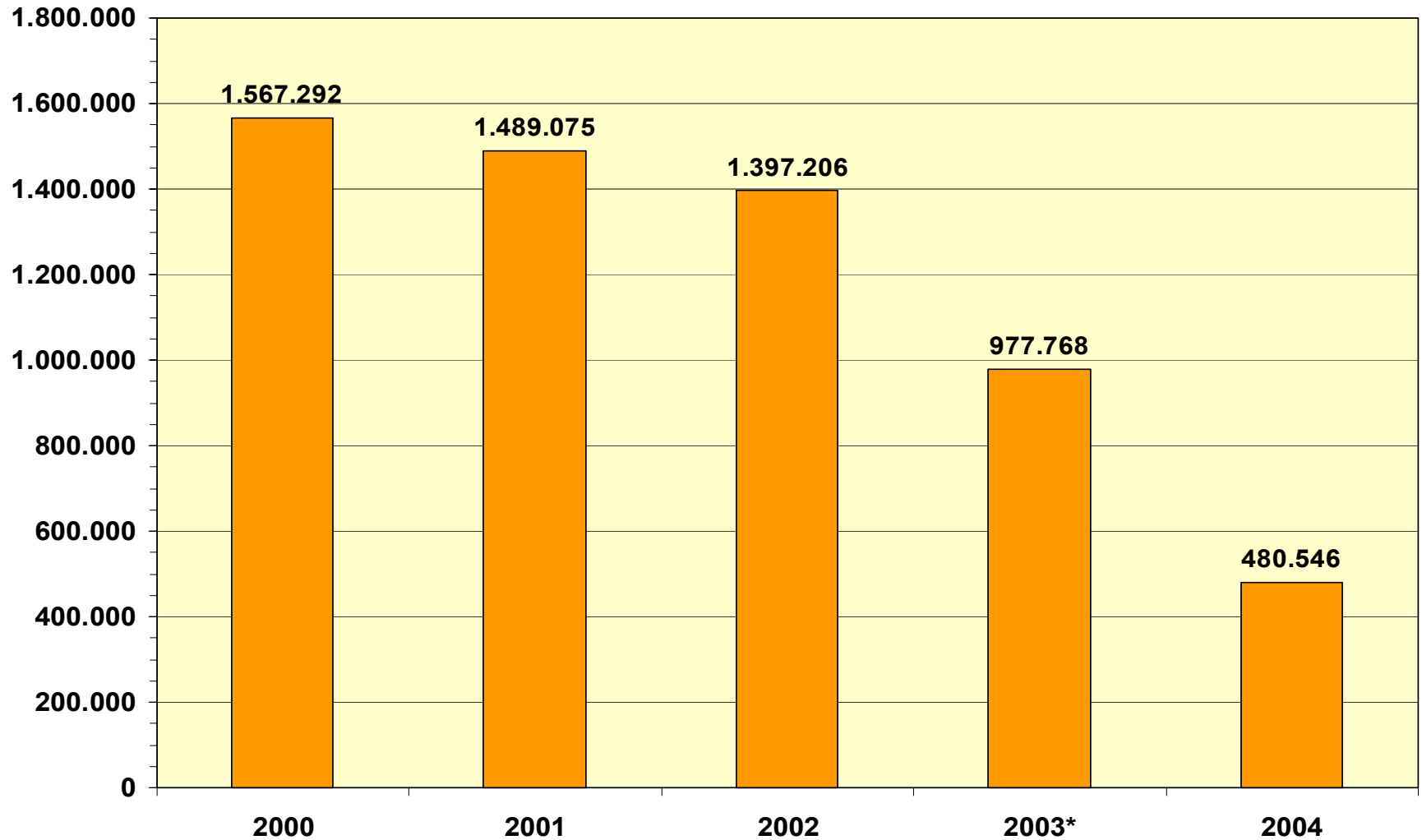
## Zwischenbilanz Betrieb

**Optimierungsphase  
noch nicht abgeschlossen!**

## Wirtschaftlichkeitsfragen

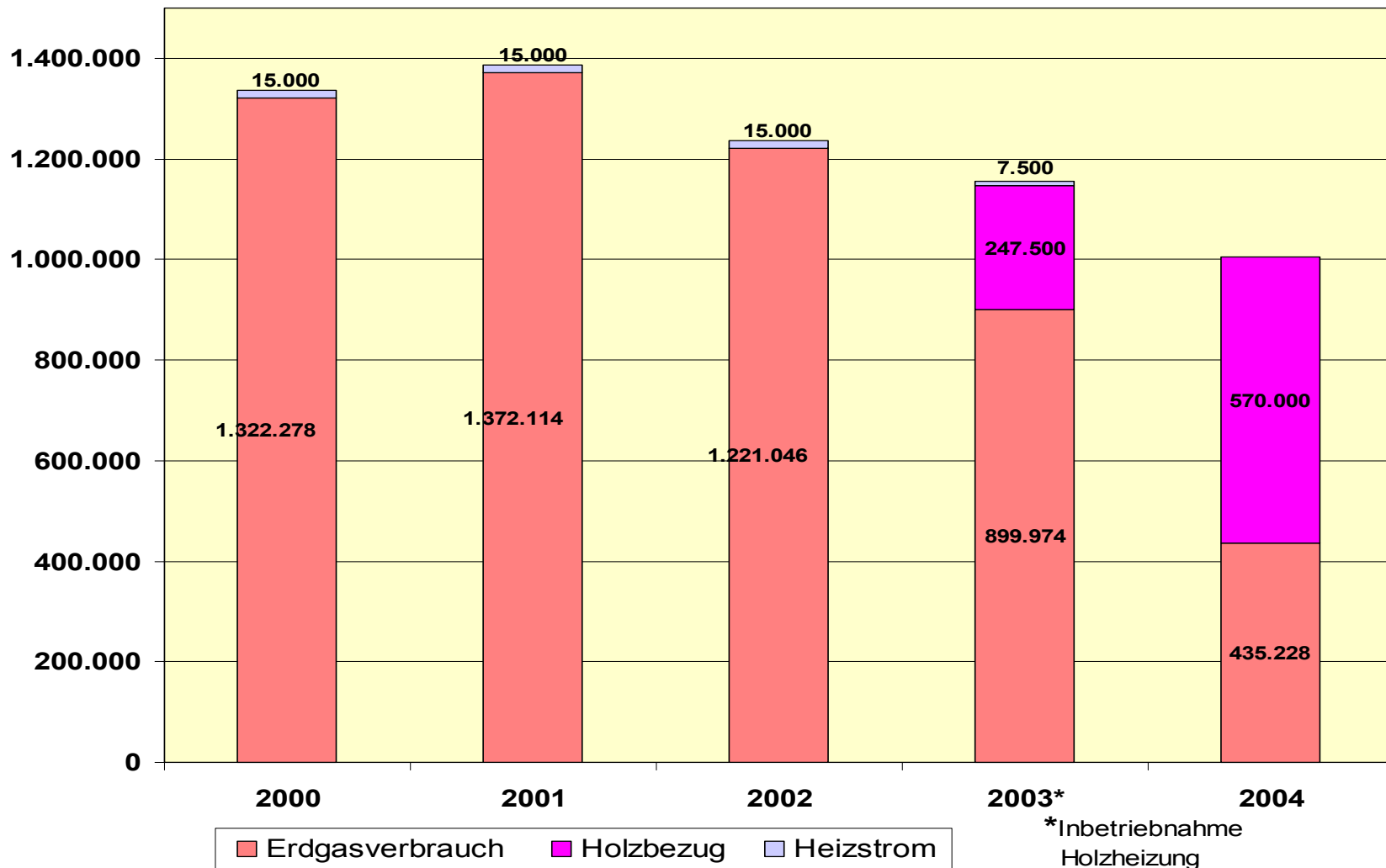


Abfallwirtschaftsbetrieb, Standort Wehdestraße  
Witterungsbereinigter Erdgasverbrauch (kWh/a)



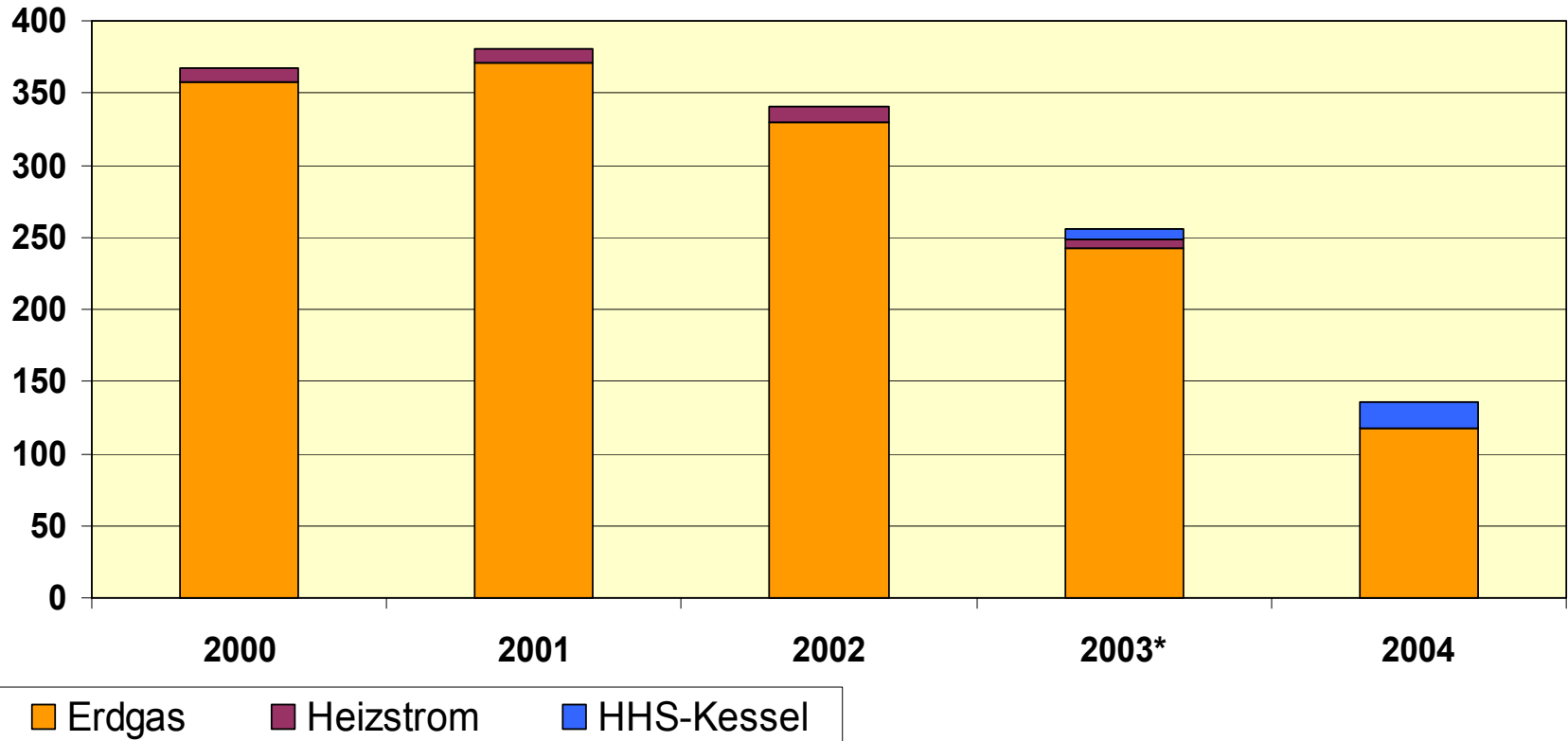
## AWB Wehdestraße

### Abgerechneter Heizenergieverbrauch (kWh/a)



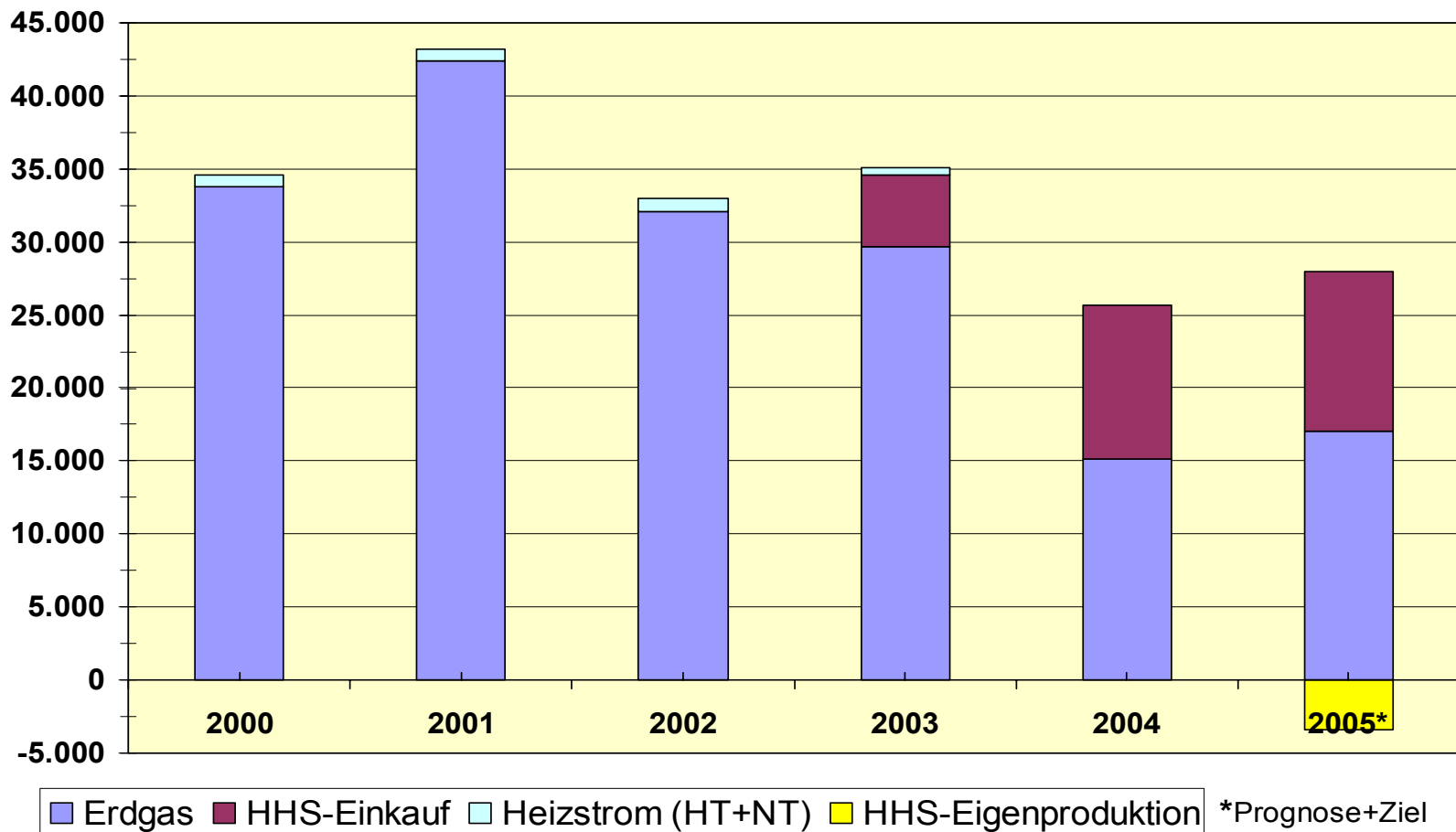


## AWB, Wehdestraße

CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Heizenergieeinsatz (t/a)

## AWB, Wehdestraße

### Heizenergiekosten für eingesetzte Energieträger (Euro/Jahr)



## Wirtschaftlichkeit

### Bezugskonditionen Holzhackschnitzel

**2003** (330 Sm<sup>3</sup>):

14,94 €/m<sup>3</sup> oder 0,0199 €/kWh

**2004** (760 Sm<sup>3</sup>):

13,77 €/m<sup>3</sup> oder 0,0184 €/kWh

Bezugskosten Erdgas 2004: 0,0349 €/kWh

Brennstoff-Containervolumen reicht für 3 - 7 Tage

HHS-Bezug nach Bedarf (ohne Mindestabnahmemengen)





## Konditionen AWB für Restholz-Nutzung

Restholz (Tannenbäume):	ca. 100 t / a
Vermiedene Entsorgungskosten:	12.300,- €
Schredderkosten:	3.000,- €
Lagerung, Anlieferung:	betriebsintern

### Ziel für HHS-Eigenproduktion 2005:

Heizenergiepotenzial (100 t):	350.000 kWh
Vermeidbare HHS-Bezugskosten:	3.400 €
Kalkulatorische HHS-Kosten:	0,0086 €/kWh



# Veränderung Energiebezug und Energiekosten (2002 / 2004)

	<b>Heizenergie (kWh)</b>	<b>Energiekosten</b>
<b>Jahr</b>	Gas, HHS	Kostenbasis 2004
<b>2002</b>	<b>1.412.206</b>	<b>49.286 €</b>
<b>2004</b>	<b>1.050.546</b>	<b>27.259 €</b>
<b>Reduktion</b>	<b>361.660</b>	<b>22.027 €</b>

<b>Anteilige Energiekosteneinsparung</b>	
<b>Sanierung</b>	<b>HHS</b>
<b>12.622 €</b>	<b>9.405 €</b>



## Investitionskosten

(ohne Schalt- und Regeltechnik, ohne MWSt.)

Holzheizung, 180 kW, inkl. Bauleistungen:  
**85.000,- Euro** oder **472 €/kW**

### Zum Vergleich

Neuer Erdgas-NT-Kessel: 18.500,- Euro oder **40 €/kW**

## Kosteneinsparungen Holzheizung (Bezug 2004)

Brennstoffkosten: **9.400 €/Jahr**

Personalaufwand: nicht bewertet



## **Zusätzliches Kosteneinsparpotential für den Abfallwirtschaftsbetrieb**

Eigenproduktion HHS: 3.400 €/Jahr

Vermeidbare

Entsorgungskosten: bisher 12.000 €/Jahr

## Auf was wäre zu achten, wenn...

### Holzheizung

- Variantenprüfung HHS-Beladeaufwand
- Zeitbedarf Versorgungs-/Gesamtkonzept
- Anlaufphase: Erhöhter Betreuungsaufwand
- Kontinuierliche Betreuung sicherstellen
- Qualitätssicherung HHS (Beschaffenheit, Heizwert)
- Nach Anlaufphase beginnt Optimierungsphase**



**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit**

