

Technologieüberblick – erneuerbare und konventionelle Energieträger



Bildquellen: qba-libre/aboutpixel.de, A. Liebhart/pixelio

13.11.2012, Grazer Energiegespräche

Daniel Schinnerl, schinnerl@grazer-ea.at

Grazer Energieagentur GmbH

8010 Graz, Kaiserfeldgasse 13/1

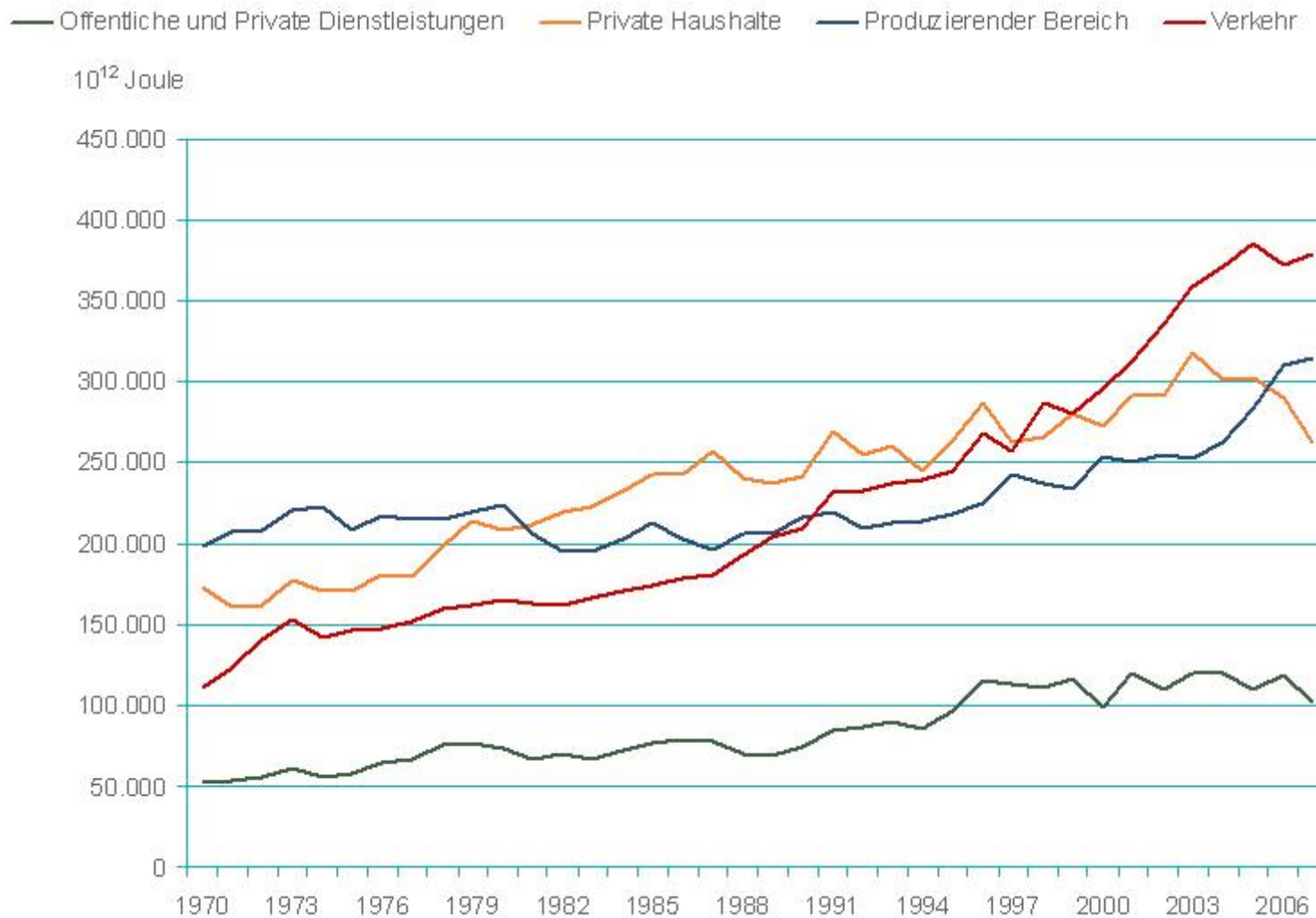
Tel.: 0316/811 848

www.grazer-ea.at/BiomasseKWK



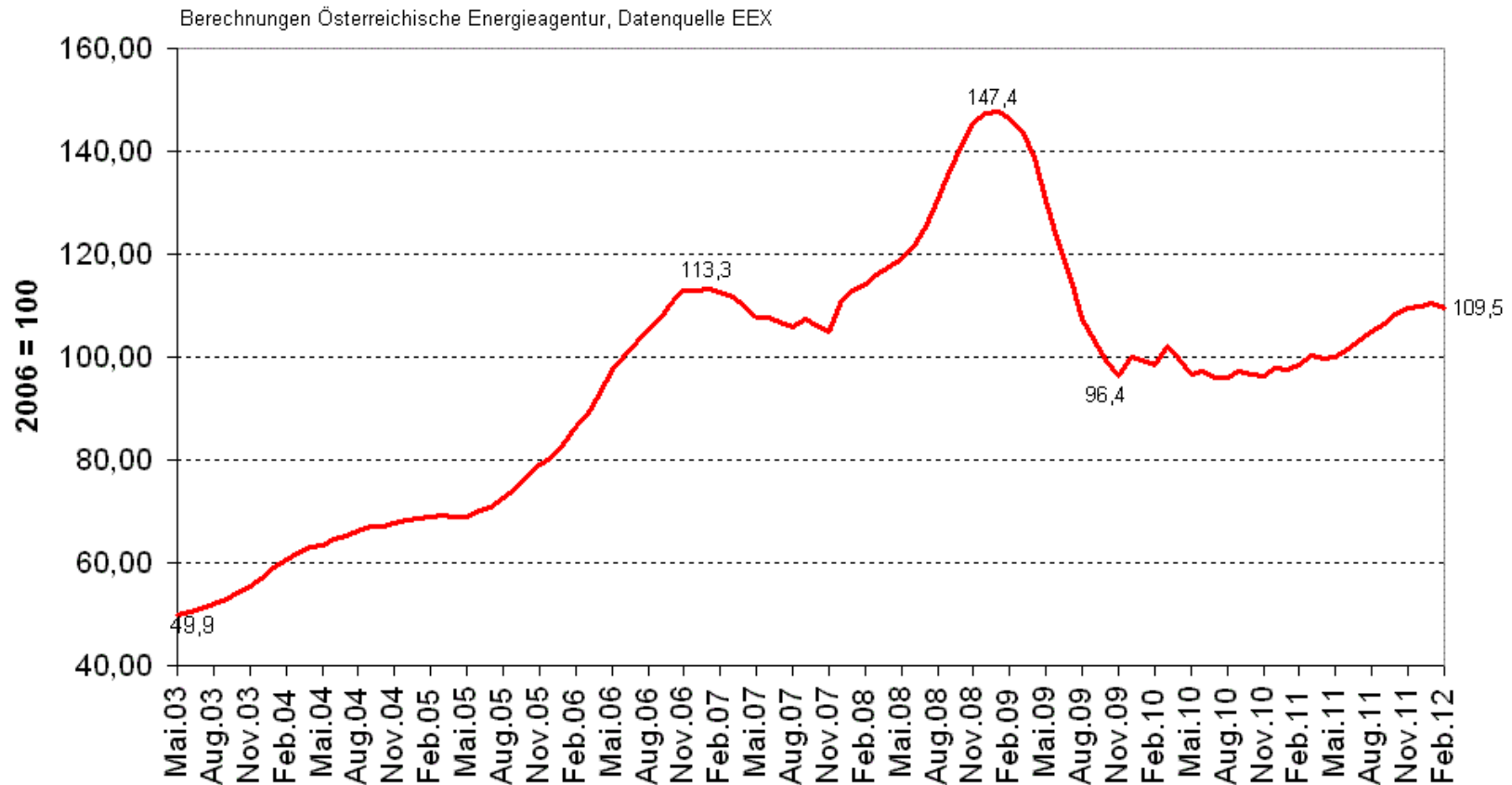
CHP Goes Green
Biomasse KWK

Energieverbrauch in Ö nach Sektoren

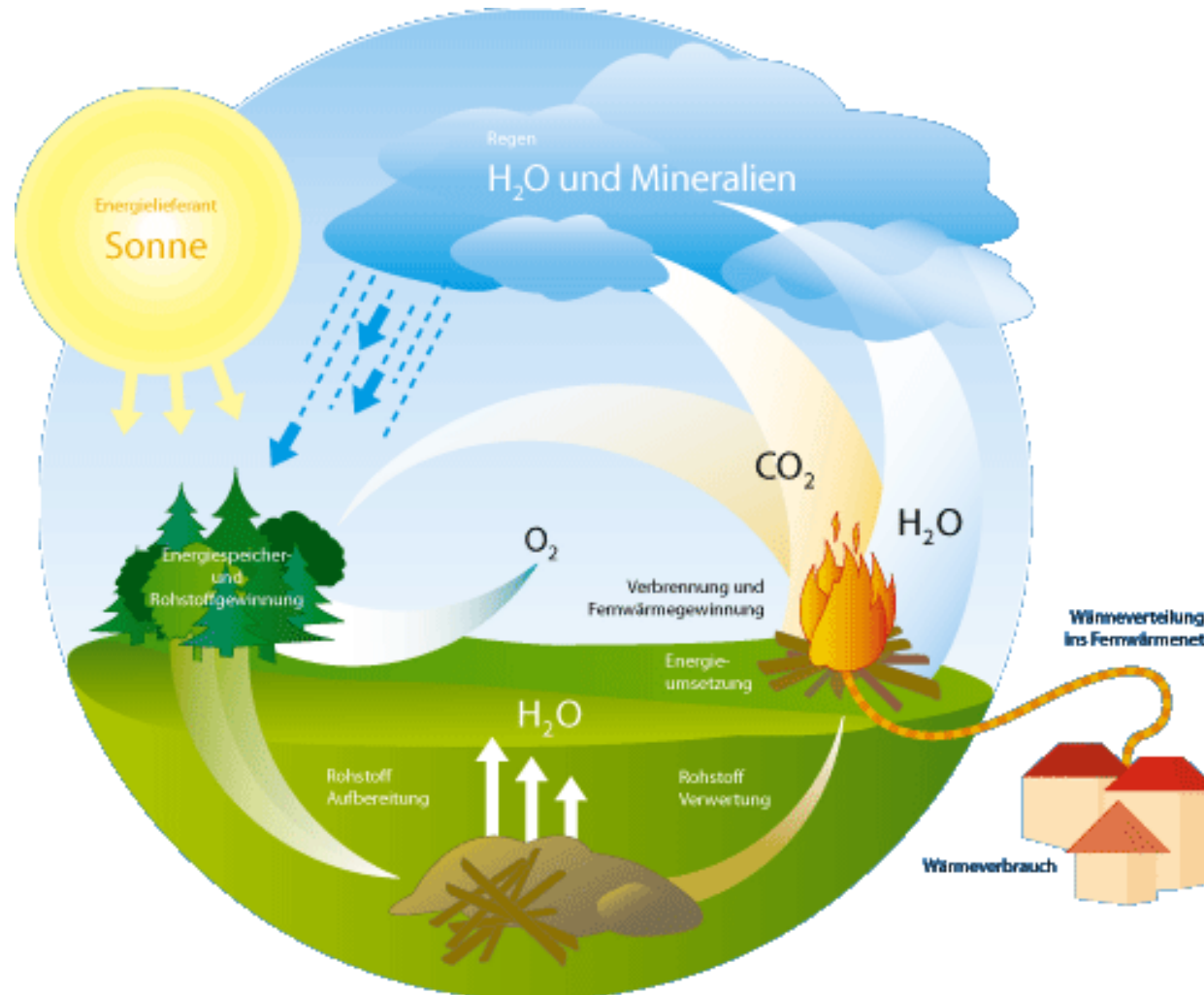


Energiekostenentwicklung → Unsicherheiten für Betriebe

Entwicklung des Österreichischen Strompreisindex von Mai 2003 bis Februar 2012



Biomasse: Ein Nachhaltiger Energieträger für unsere Wirtschaft!?

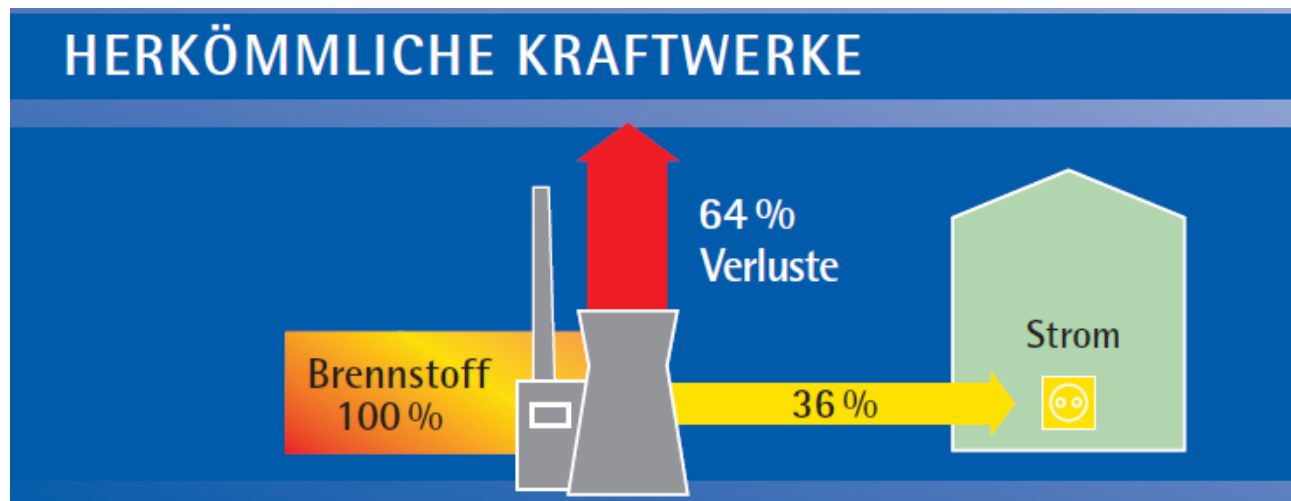


Zuerst Energieeffizienz

(= alle Energieeinsparmöglichkeiten wie Druckluft, Lüftung, Pumpen, Antriebe, Wärmedämmung, Kühllasten, Beleuchtung, ... nutzen)

und dann den verbleibenden Bedarf so erneuerbar und effizient wie möglich bereitstellen !!!

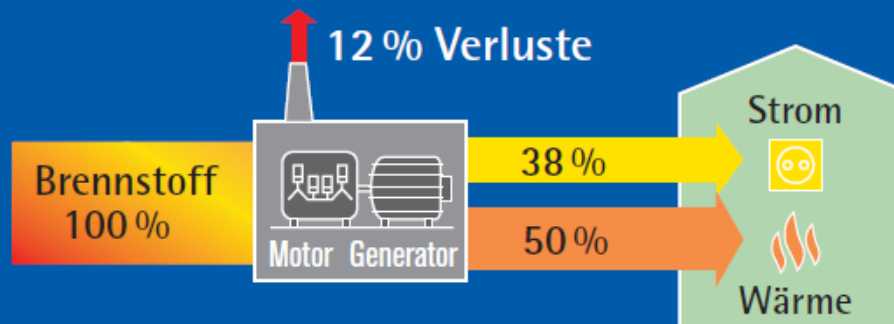
Kraft-Wärme-Kopplung vs. getrennter Erzeugung



Kraft-Wärme-Kopplung vs. getrennter Erzeugung

KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG

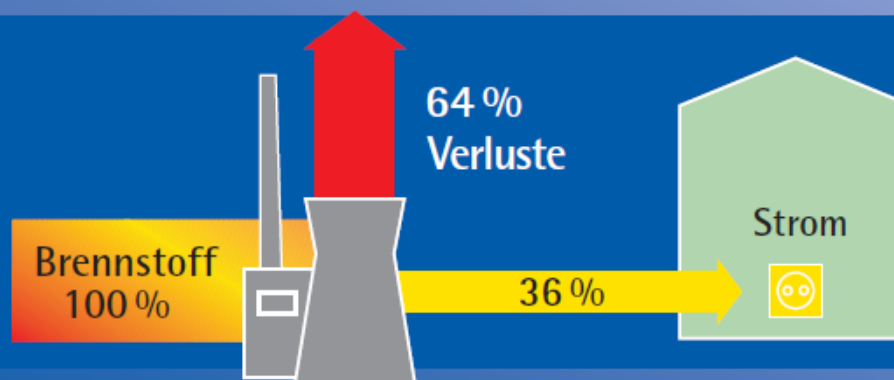
**Effiziente
Energieproduktion**



Kosteneinsparung

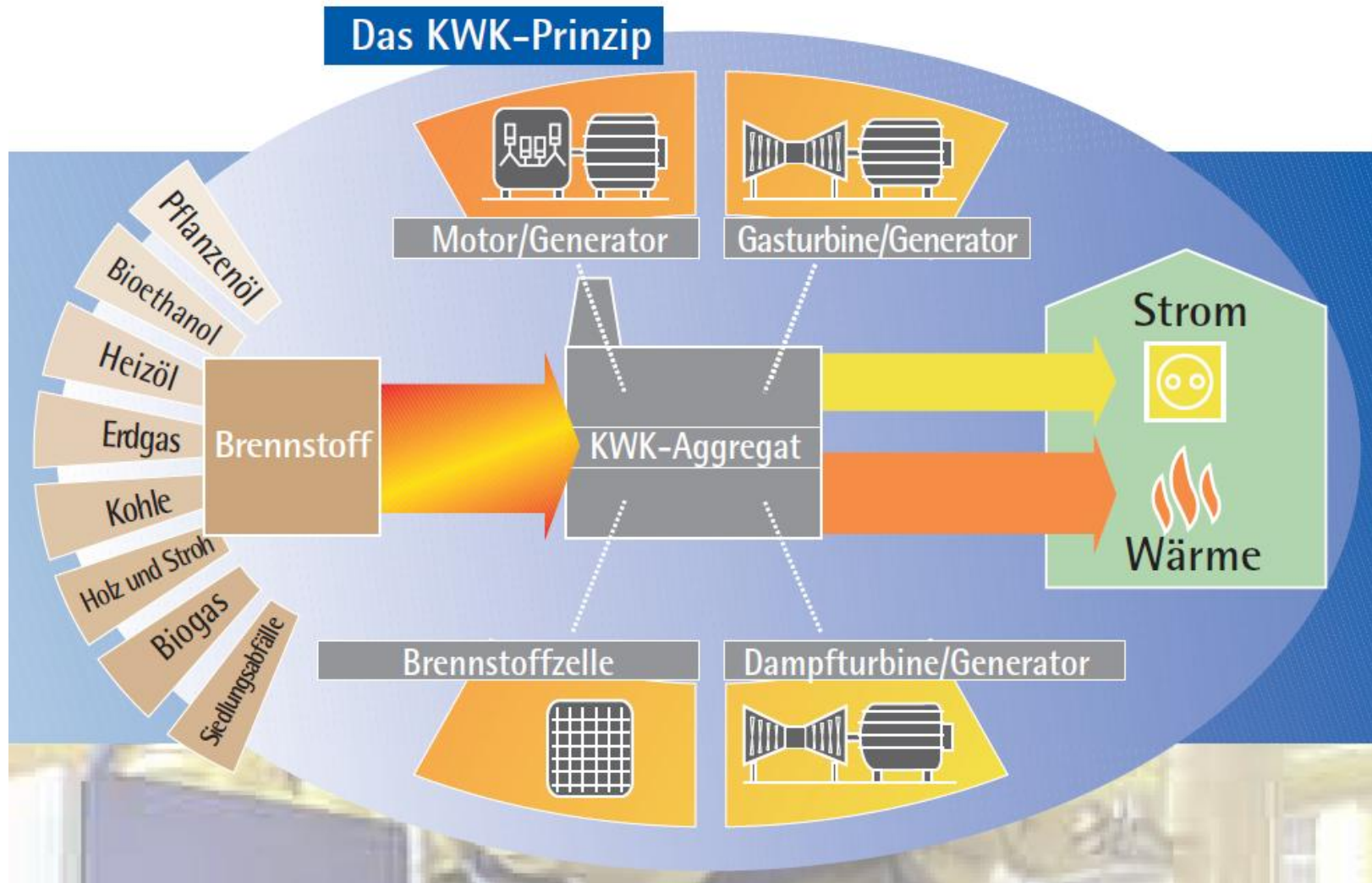
CO2 Reduktion

HERKÖMMLICHE KRAFTWERKE



TECHNOLOGIEÜBERBLICK

Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung



Auswahl der richtigen Kraft-Wärme-Kopplungs-Technologie

Kriterien:

- ✓ Verbraucher müssen Wärme nahe der KWK-Anlage verwenden, um Verluste bei der Übertragung zu vermeiden
- ✓ KWK-Technologie muss anhand des spezifischen Wärmebedarfs des Verbrauchers bestimmt werden
- ✓ Größe der KWK-Anlagen richtet sich nach der Größe des Verbrauchers, um max. Jahresauslastung zu gewährleisten
- ✓ Verfügbare Energieträger

Überblick: KWK-Technologien

KWK-Technologie	Mögliche Brennstoffe	Leistungsgrößen [kWel]
Gas-Motor	Erdgas, Biogas, Biomethan	1 bis 5000
Gas-Turbine	Erdgas, Biogas, Biomethan	> 30
Holzvergasung und Gas-Motor	Biomasse (zB Hackgut usw.)	20 bis 250 (max. 4000)
Thermoölkessel und ORC Prozess (Organic Rankine)	Biomasse (zB Hackgut, Sägespäne usw.)	200 bis 2000
Dampf-Turbine	Erdgas, Biomasse, Biomethan	> 2000
Stirling-Motor	Erdgas, Biomasse, Biomethan	< 100
Brennstoffzelle	Wasserstoff, Erdgas, Biogas, Biomethan	Unterschiedliche

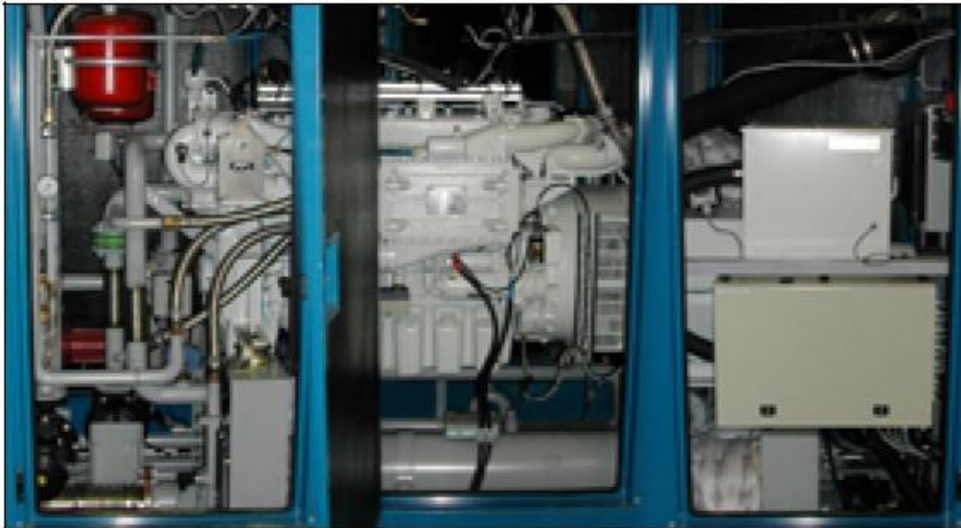
Gasmotor

- ✓ **Otto-Motor für Erd-, Bio-, Klär-, Deponiegas**
- ✓ **Anlagen verfügbar von 1 kW_{el} bis 5 MW_{el}**
- ✓ **Vergleich zu Turbinen: höherer elektrischer Wirkungsgrad, aber Wärme bei niedrigeren Temperaturen**

	Smallest unit	Typical small-scale unit
Electrical power:	5 kW _e	250 kW _e
Electrical efficiency:	26%	36%
Thermal power:	12 kW _{th}	368 kW _{th}
Thermal efficiency:	62%	53%
NOx emission:	350 mg/ _N m ³	250 mg/ _N m ³
CO emission:	300 mg/ _N m ³	300 mg/ _N m ³
Size (L x W x H):	1 x 0.7 x 1 m	3.5 x 1.8 x 2.2 m
Weight:	0.5 tons	5 tons
Investment:	3 000 € /kW _e	800 € /kW _e

Biogasmotoren

1,25-MWe-Biogasmotor in der
Nahrungsmittelbranche (Lutosa
Electrabel – Belgien)



102-kWe-Biogasmotor in einem kleinen
Dorf (La Surizée – Belgien)

Gasturbine

- ✓ **Technologie besonders bei großen Kraftwerken sehr wichtig, in Verbindung mit Dampfturbine (GuD)**
- ✓ **Vielfältige Anlagen verfügbar: Mikroturbinen > 30 kW_{el}**
- ✓ **Verringerte Stickstoffemissionen im Vergleich zu Öl**

	Smallest unit	Typical small-scale unit
Electrical power:	28 kW _e	250 kW _e
Electrical efficiency:	26%	30%
Thermal power:	52 kW _{th}	330 kW _{th}
Thermal efficiency:	47%	40%
NOx emission:	< 9 ppmV	< 9 ppmV
CO emission:	< 10 ppmV	< 9 ppmV
Size (L x W x H):	1.3 x 0.7 x 1.9 m	4 x 2.2 x 2.3 m
Weight:	0.5 tons	235 tons
Investment:	2 500 € /kW _e	1 500 € /kW _e

Mikrogasturbine mit Erd-, Bio-, Deponie- oder Klärgas

Kläranlage in Bad Goisern



Capstone

2 x C30 Biogas

Kläranlage RHV-Hallstättersee
in Betrieb seit November 2005

–60 kW elektrisch
–120 kW thermisch

–Ca 16.000 Betriebsstunden



Holzvergasungs-KWK-Anlagen im mittleren Leistungsbereich

1. Gestufte Vergasung + Gas-Motor

- ⇒ Leistung: 250 kW_{el} und 430 kW_{th}
- ⇒ Wirkungsgrad elektrisch: 27%
- ⇒ Investitionskosten: 4500 – 5000 €/kW_{el}

2. Festbettvergasung + Gas-Motor

- ⇒ Leistung: 15 bis 250 kW_{el}
- ⇒ Wirkungsgrad elektrisch: 25%
- ⇒ Investitionskosten: 4000 – 5000 €/kW_{el}

➔ Mehrere Anlagen dzt. im Testbetrieb

➔ Wärme bei niedrigen Temperaturen

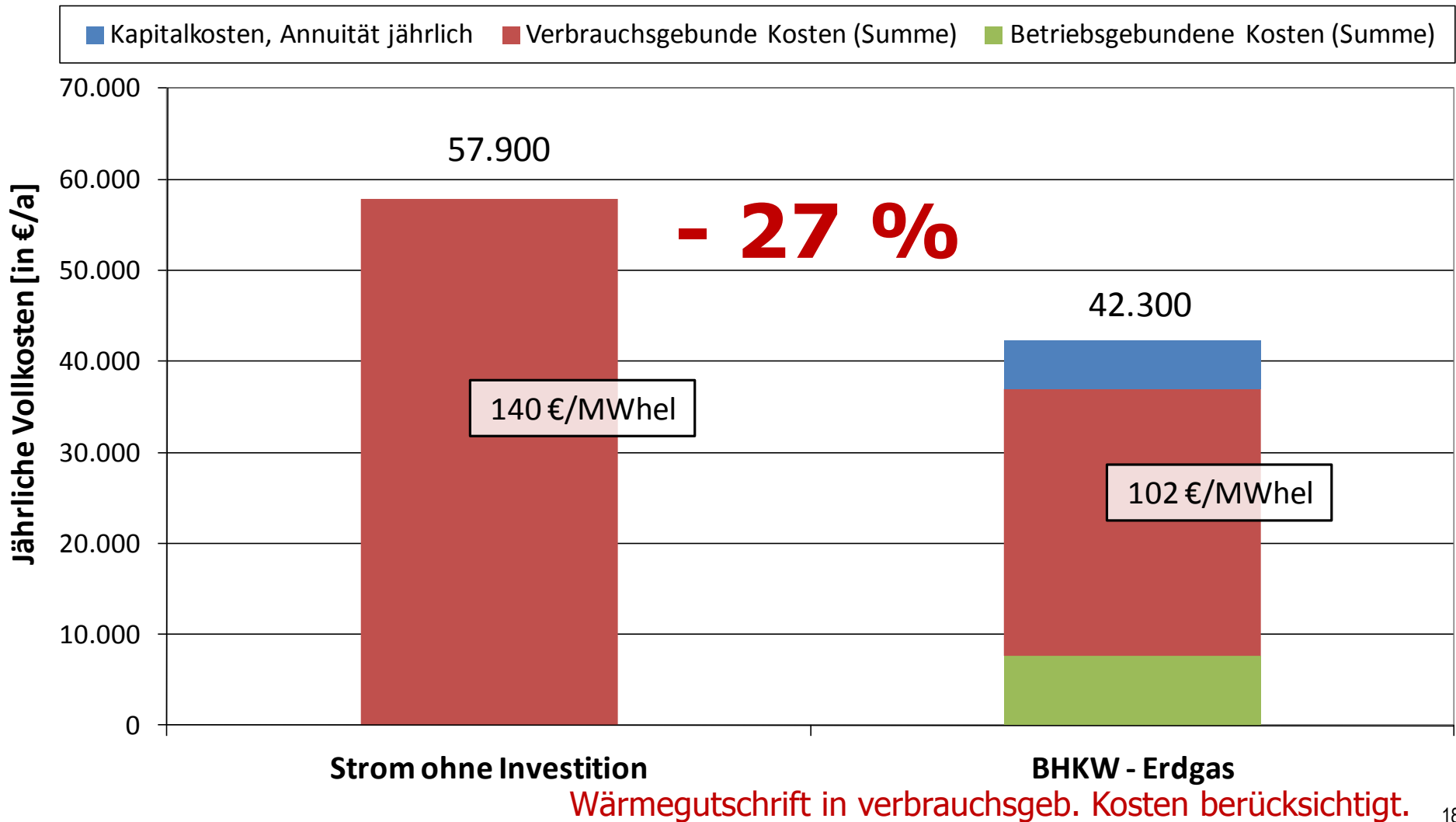
➔ Große Anforderung an Brennstoff und Betrieb



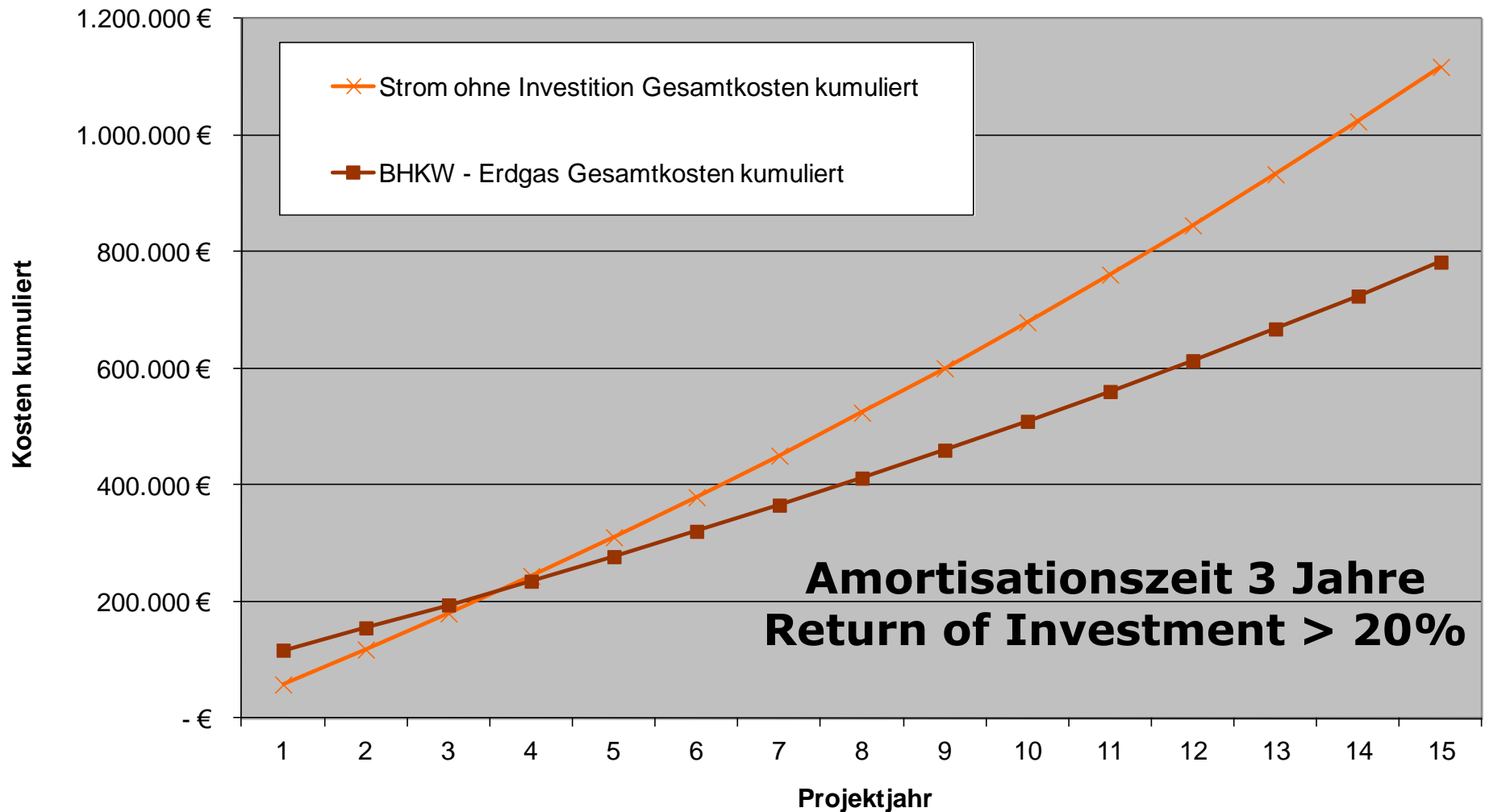
Quelle: Cleanstgas und Christoph Group

KOSTEN UND ENERGIE EFFIZIENZ DURCH KRAFT-WÄRME-KOPPLUNGEN

Beispiel Einkaufszentrum: Erdgas-Motor, 65 kW_{el}, 414 MWh_{el}, 6.300 h/a

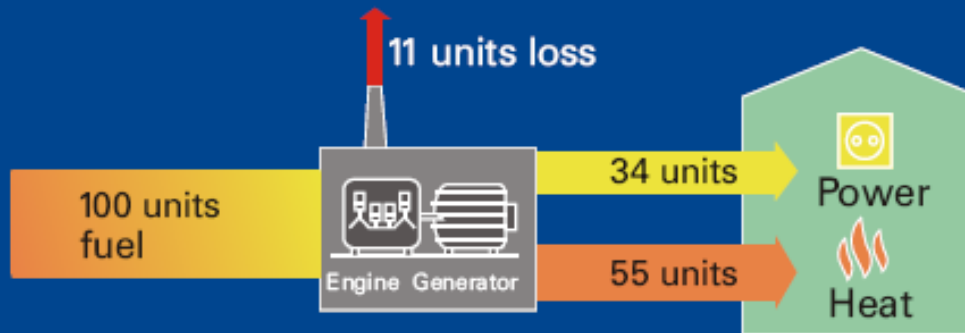


Kumulierte Vollkosten, ROI und Amortisation des BHKWs



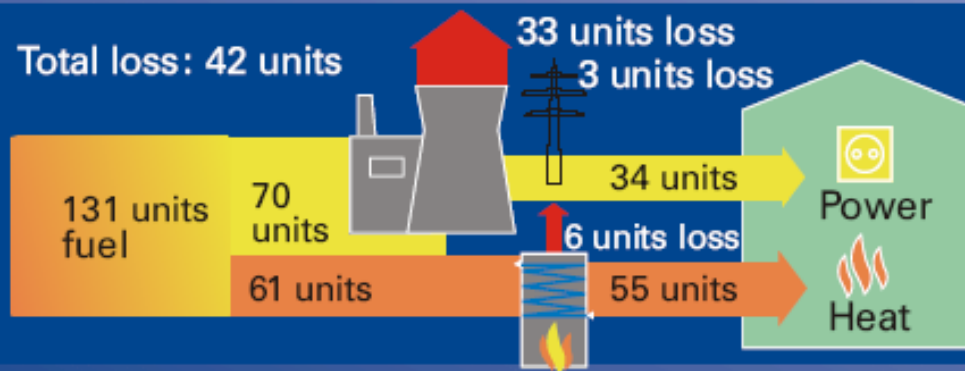
Emissionen der Strom- und Wärmeproduktion

Cogeneration Plant



239 t_{CO2}/a

Separate Heat and Power Production



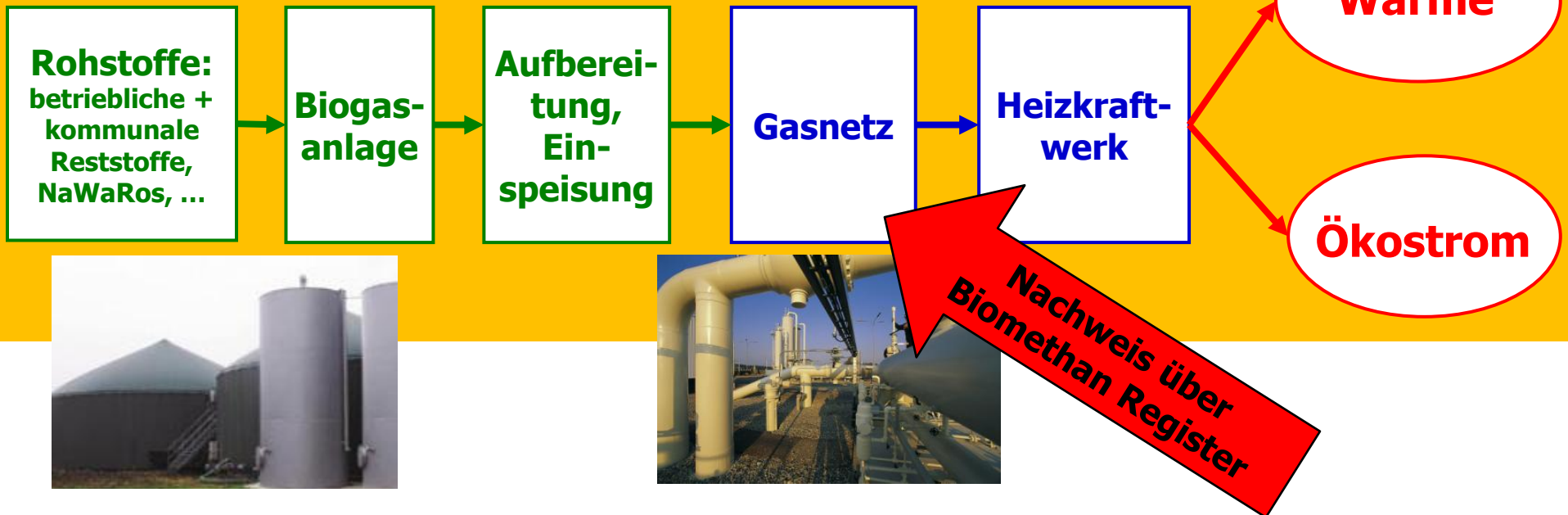
- 10 %

268 t_{CO2}/a

basierend auf Erdgas 198 kg_{CO2}/MWh
und Stromlieferung EGG 302 kg_{CO2}/MWh

Biomethan oder Naturgas = Biogas aus Erdgasnetz

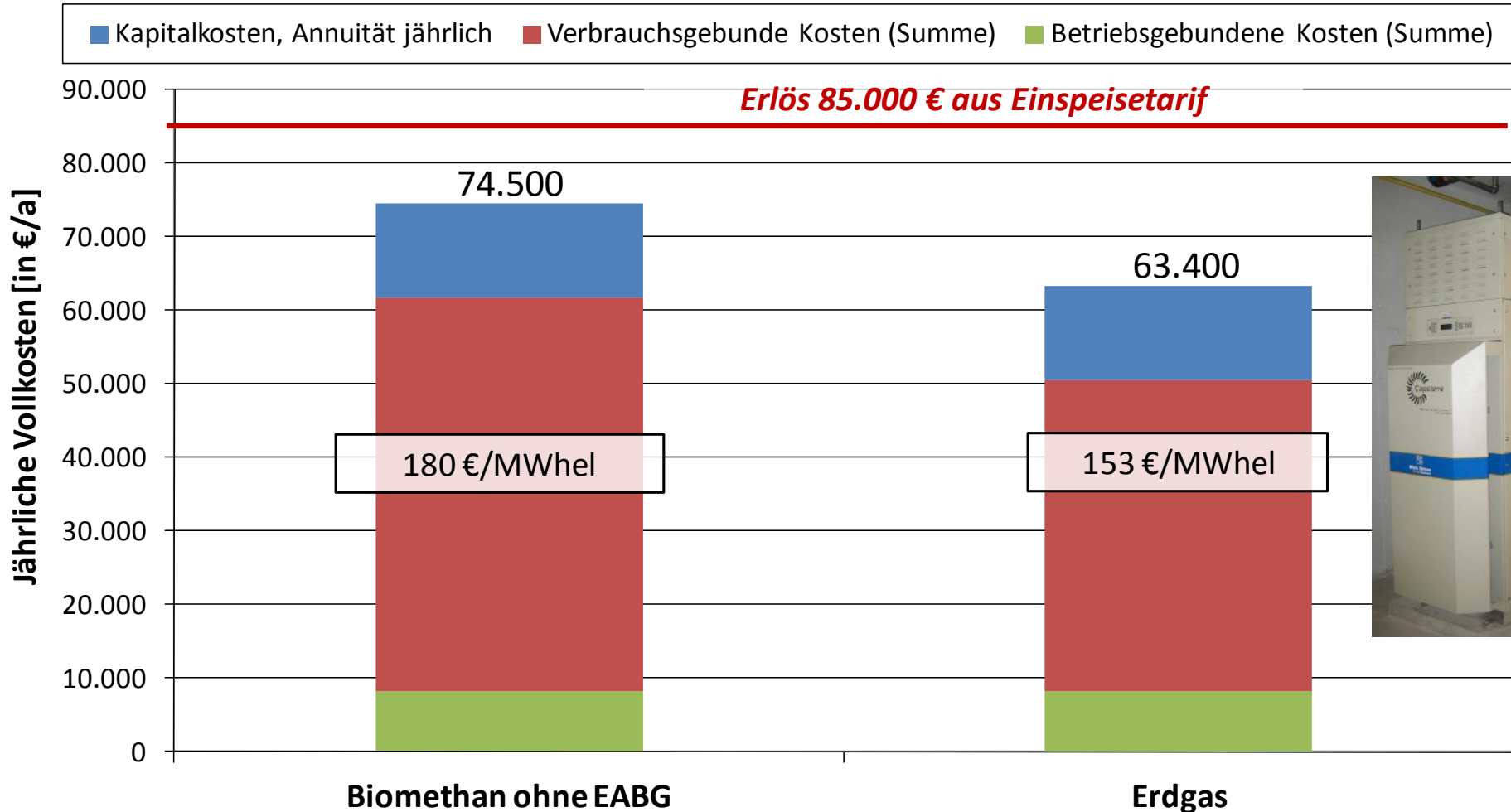
Biomethan „**Virtuelles**“
Biomethan



- Verschiedene Biomethan-Produkte erhältlich: Anteil 10 bis 100 %
- Arbeitspreis für 100% Biomethan:
ca. 5 €cent/kWh (vgl. Erdgas 3,5 – 3,6 €cent/kWh)

Einkaufszentrum Ökostrom+Wärme

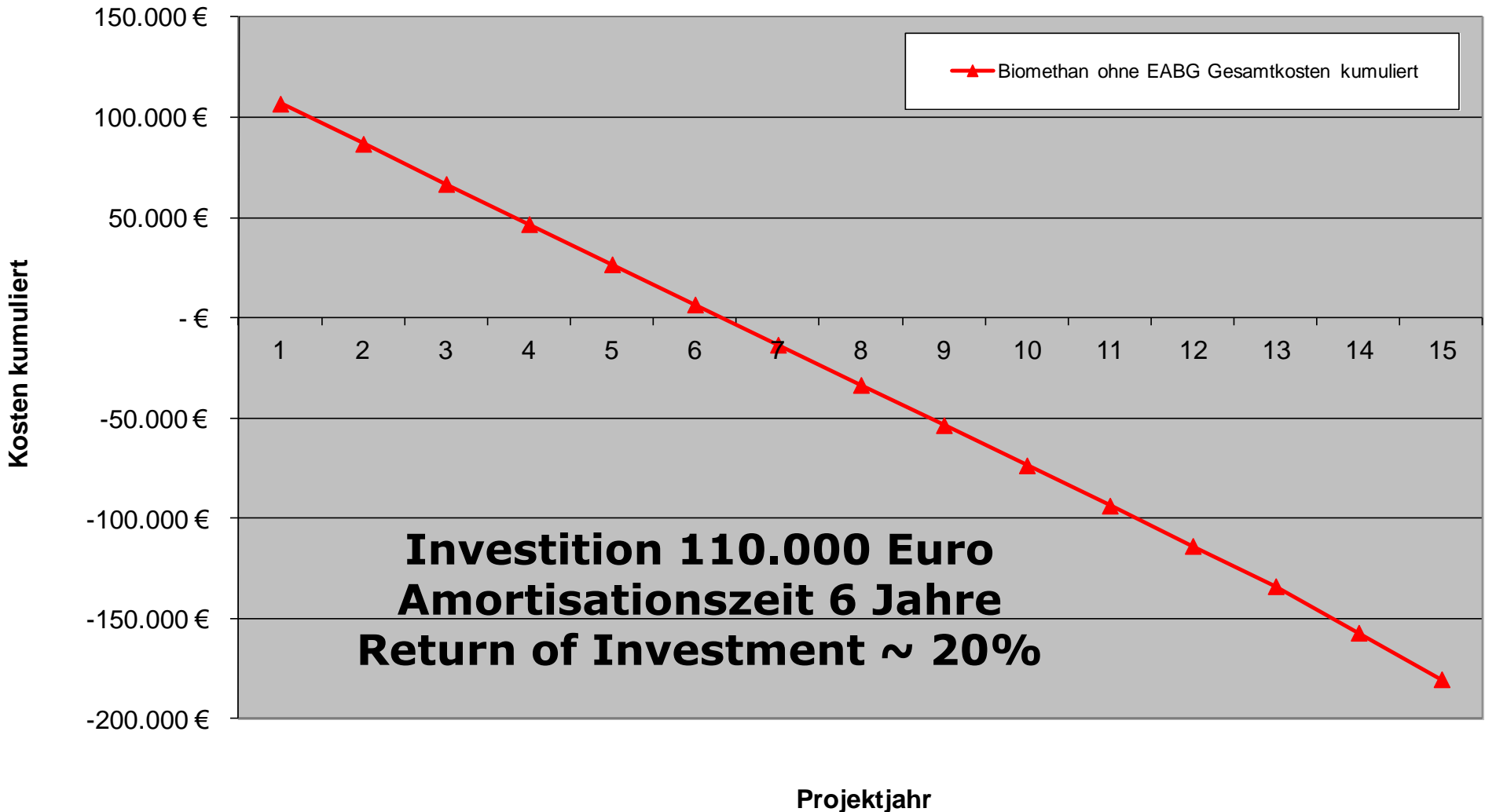
Vollkosten Stromproduktion Mikro-KWK, 65kW_{el}, 414MWh_{el}



- Wärmegutschrift in verbrauchsgebundenen Kosten berücksichtigt
- Einspeisetarif 16,5 €cent/kWh + KWK- und Aufbereitungs-Bonus iHv je 2 €cent/kWh

Naturgas-BHKW Ökostrom+Wärme

Kumulierte Kosten Stromproduktion 65kW_{el} , 414MWh_{el}



Andere Branchen und Beispiele

- 1. Molkereien und Brauereien**
(zB Abfälle für Biogas-
BHKW bei Berglandmilch,
Weihenstephaner ...)
- 2. Gärtnereien**
- 3. Großschlereien,**
Sägewerke,
Parkettproduzenten, ...
(zB Hechenblaikner Graz,
Weitzer Parkett, ...)



Andere Branchen und Beispiele

4. Lebensmittelindustrie (zB Destillerie in Mooskirchen, Geflügel Draxler)
5. Metallverarbeitende Industrie (zB Magna Steyr)
6. Chemische Industrie
7. Hotellerie, Hallenbadanlagen (zB Marianneum Wien)
8. Dienstleistungsgebäude, Krankenhäuser (zB EKZ Wels)





CHP Goes Green
Biomasse KWK

Biomasse KWK Kampagne

Dezentrale Strom- und Wärmeerzeugung
in Kraft-Wärme-Kopplungen mit erneuerbaren Energien

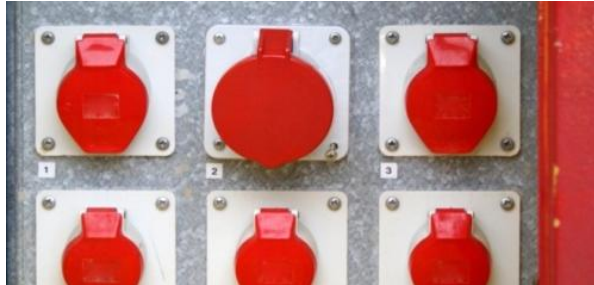
1. KWK Infopoint: Grazer Energieagentur

- Erstinformationen und geförderte Machbarkeitsstudien

2. Marketing Material

- Projektentwicklungsleitfaden mit Good Practice Beispielen
- Homepage www.grazer-ea.at/BiomasseKWK
- Film in Vorbereitung

Strom, Wärme, Kälte mit Erneuerbare Energien



Bildquellen: qba-libre/aboutpixel.de, A. Liebhart/pixelio

**Wir freuen uns Ihre
Anfrage und Kooperation!**



CHP Goes Green
Biomasse KWK



Disclaimer: The sole responsibility for the content of this presentation lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.