



Kraft-Wärme-Kopplung

## ➤12. NRW- Biogastagung Biogas 2011 – effektiv und innovativ

### Effizienzsteigerung bei Motoren Innovative Entwicklungen

Frank Grewe

2G, Heek



[www.2-g.de](http://www.2-g.de)



Kraft-Wärme-Kopplung

## ➤ Agenda

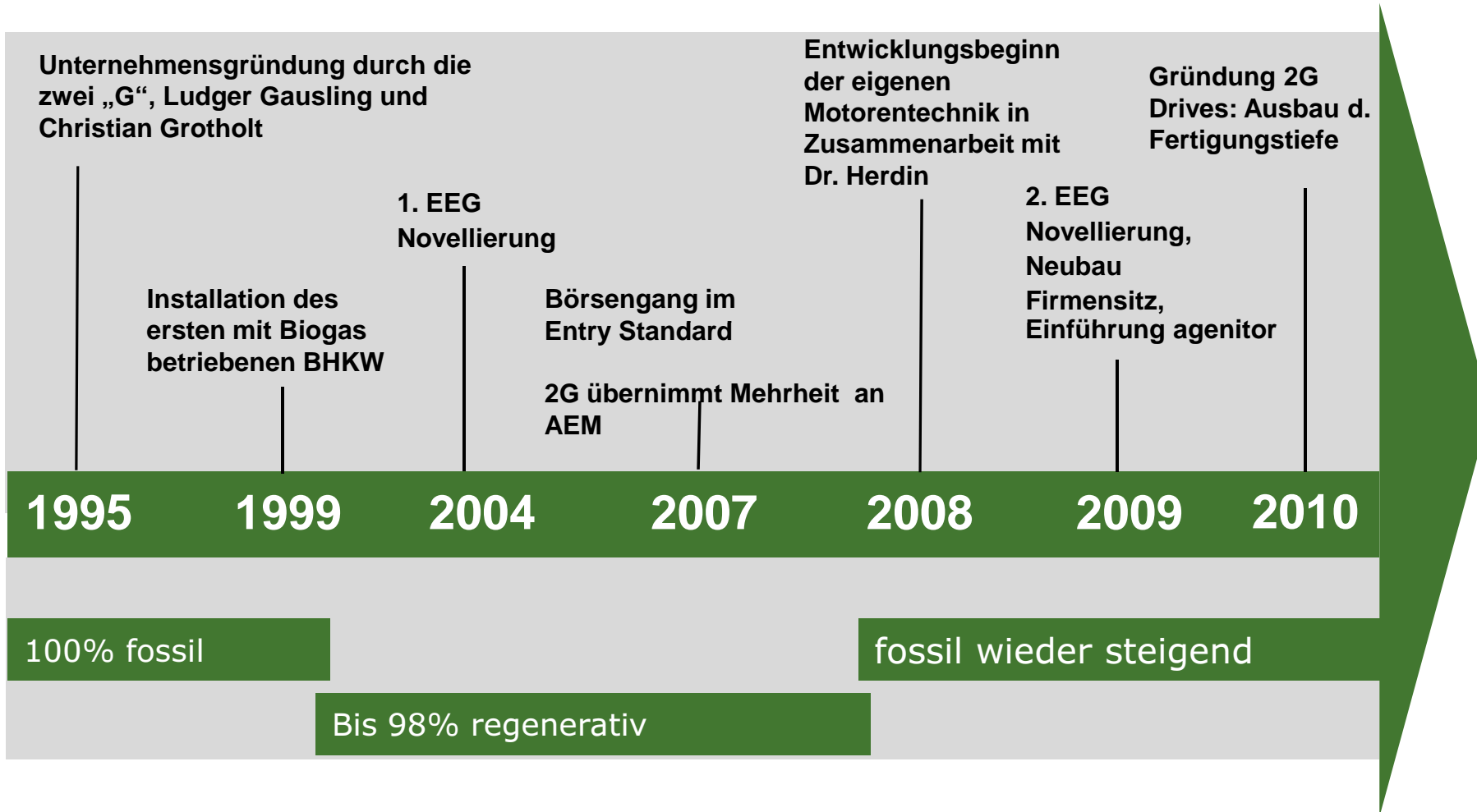
1. Unternehmensprofil
2. Effizienzsteigerung bei Motoren
3. Der Kundennutzen
4. Unsere Ziele / Milestones



# 1. Unternehmensprofil

## Kraft-Wärme-Kopplung

### ➤ Historie





## 1. Unternehmensprofil

# Kraft-Wärme-Kopplung

### ➤ Kernkompetenz

- Konzeption, Produktion und Services für hocheffiziente Lösungen zur dezentralen Erzeugung von Strom und Wärme mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)
- Bereits über 1.500 Blockheizkraftwerke mit mehr als 320.000 kW Leistung in Europa installiert
- Exklusive Zusammenarbeit bei der Gasmotorenentwicklung mit Dr. Günther Herdin (ehem. Entwicklungsleiter von GE Jenbacher): Leistungsbereich von 50 – 450 kW: Schwerpunkt thermodynamische Weiterentwicklung, Verbesserung des elektrischen Wirkungsgrades → bis zu 30.000 € Mehrertrag für den Kunden



## 1. Unternehmensprofil

# Kraft-Wärme-Kopplung

## ►Unsere Anlagen

2G KWK Anlagen bis 2.400 kW elektrischer Nennleistung mit:

|                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Mikro BHKW           | 1 bis 34 kW      |
| MAN & 2G Motoren     | 50 bis 450 kW    |
| MWM Motoren          | 600 bis 2.000 kW |
| GE Jenbacher Motoren | 500 bis 2.400 kW |





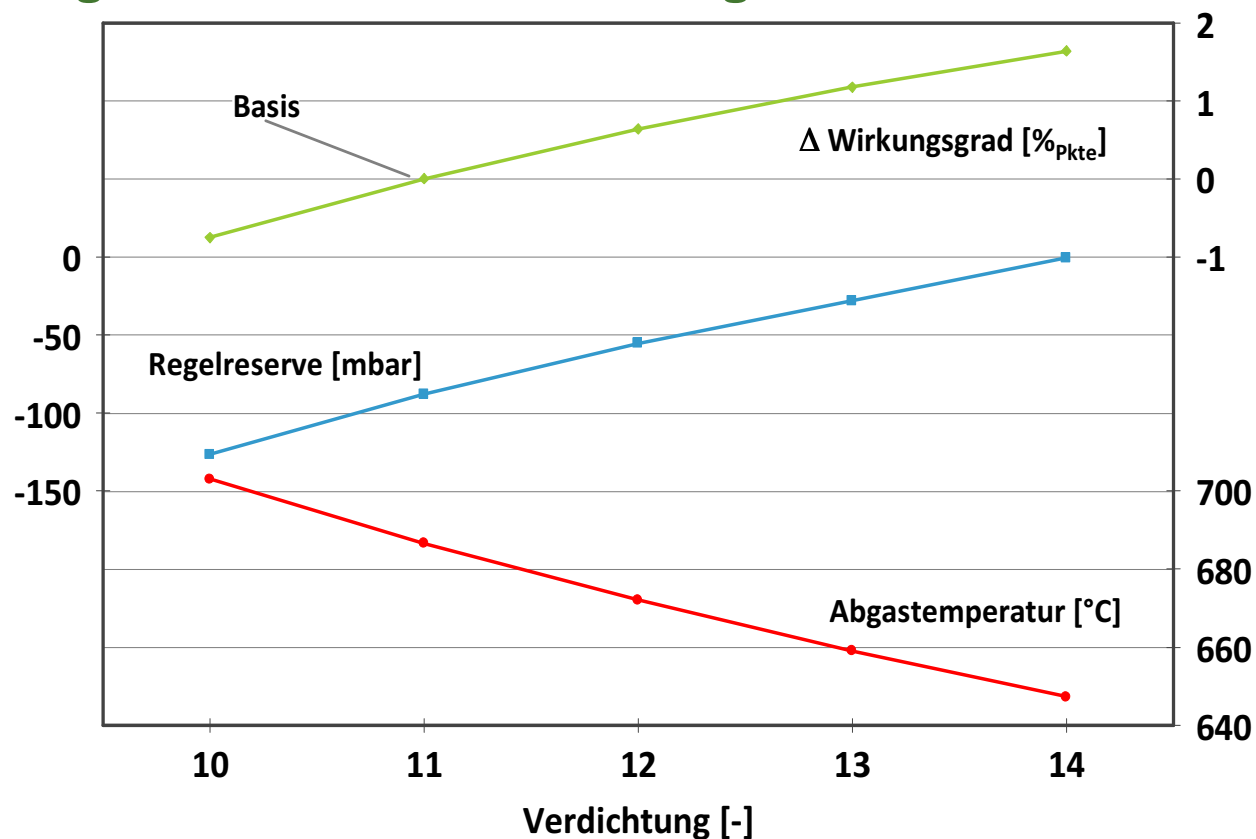
## ➤ Motorenoptimierung – agenitor®

- Verbrennungsoptimierung
- Wirkungsgradverbesserung
- Emissionsverbesserung
- Verbesserung der Leistungsdichte
- Servicekostenreduzierung
- Lebensdauerverbesserung von Motorenkomponenten





## ➤ Verdichtungsverhältnis & Downsizing



Wirkungsgrad über Verdichtungsverhältnis und Regelreserve

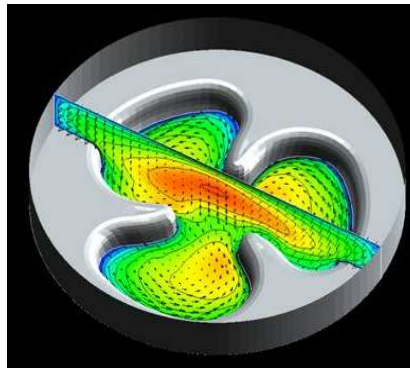


## ➤ Verdichtungsverhältnis & Downsizing

AVL Tri flow



AVL Tri flow



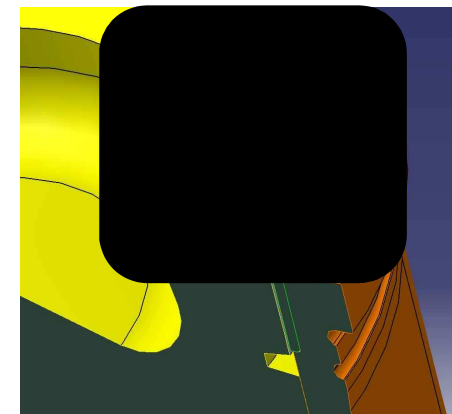
MAN standard (FEV licenc)



GE Jenbacher – conv. GEJ HEC



2G / TUG / PGES

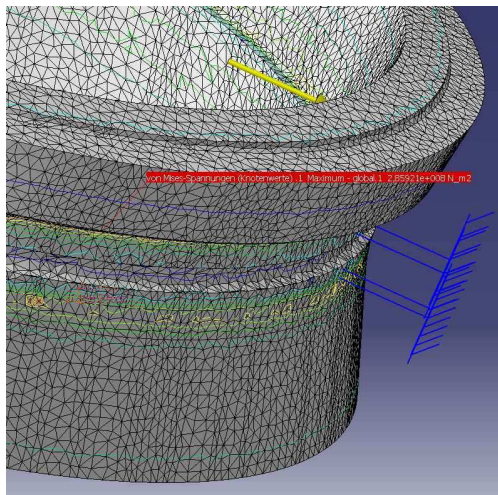




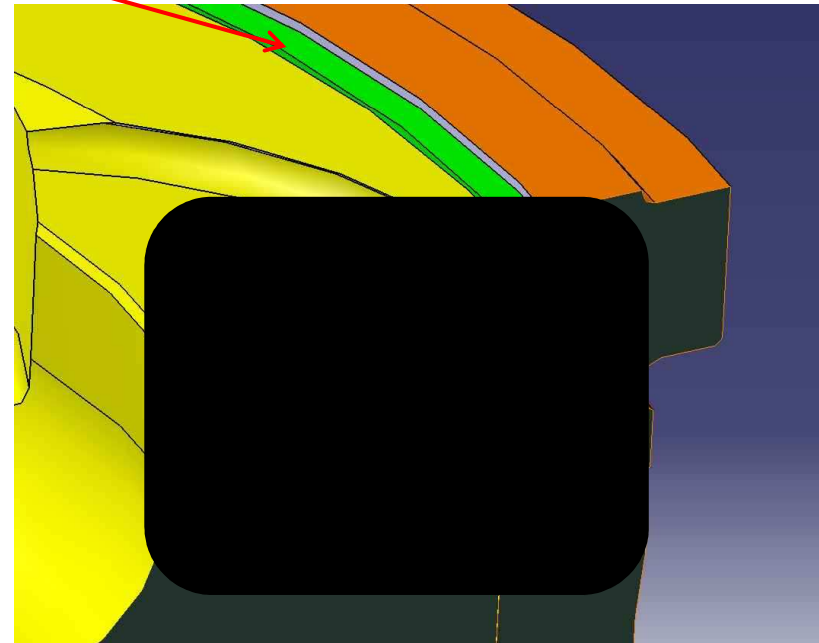
➤ Ölverbrauchsreduzierung

Schadraumoptimierung durch Top- Land- Ring (TL- Ring)

FE Model – Ermittlung des Spannungsniveaus (+ 6% bei 180 bar)



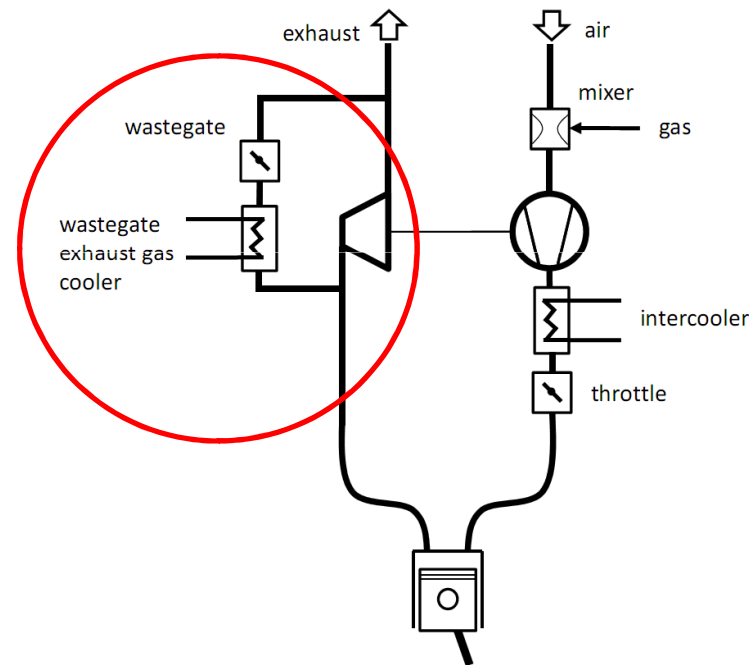
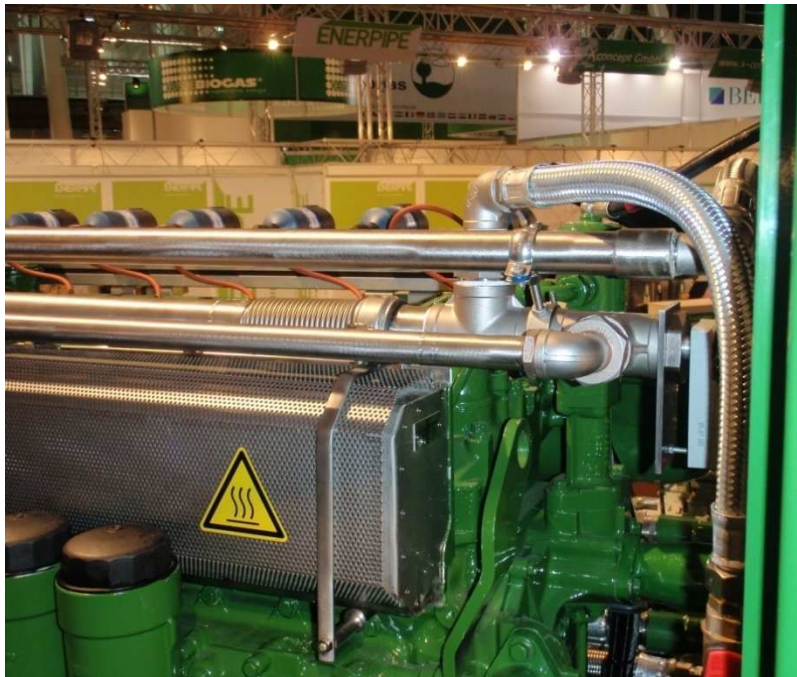
TL- Ring



Ölverbrauch < 0,1 g/kWh



## ➤ Entdrosselung



Wirkungsgradoptimierung durch Leistungsregelung via (cooled exhaust gas) Waste Gate



➤ Verdichtungsverhältnis & Downsizing

|                                  | <b>Original Motor<br/>E2876LE</b> | <b>2G<br/>agenitor® 306</b> |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| <b>Leistung [kW]</b>             | <b>200</b>                        | <b>260</b>                  |
| <b>Wirkungsgrad [% mech.]</b>    | <b>40,6</b>                       | <b>42,9</b>                 |
| <b>Abgastemperatur T 30 [°C]</b> | <b>710</b>                        | <b>636</b>                  |
| <b>Abgastemperatur T 40 [°C]</b> | <b>550</b>                        | <b>498</b>                  |

Ergebnisse der Optimierung vom E2876LE302



## ➤ Verdichtungsverhältnis & Downsizing

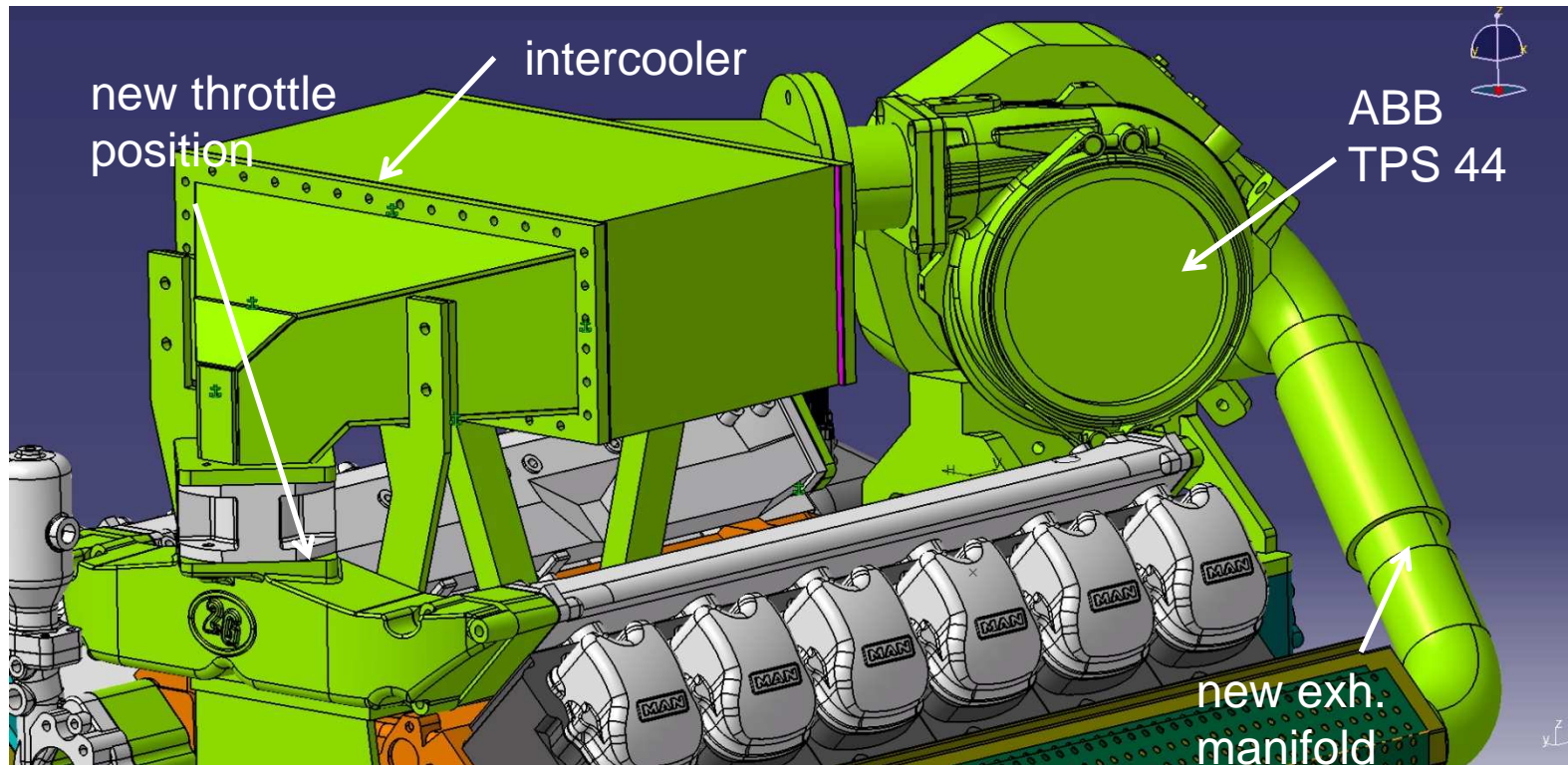


ABB TPS 44 Turbolader mit strömungsoptimierten Bauteilen auf Basis MAN E2842LE322



## ➤ Verdichtungsverhältnis & Downsizing

|                      | <b>E2842<br/>LE 322<br/>NG</b> | <b>E2842<br/>LE 322<br/>BG</b> | <b>agenitor®<br/>212 Opt.<br/>BG</b> | <b>agenitor®<br/>312 ABB<br/>NG</b> |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Leistung [kW]        | 420                            | 380                            | 410                                  | 462                                 |
| Wirkungsgrad [%]     | 40,2                           | 40,2                           | 41,6                                 | 43,6                                |
| P20 - P30 = P [mbar] | 120                            | 100                            | 60                                   | <b>470</b>                          |
| Abgastemperatur [°C] | 480                            | 450                            | 445                                  | 416                                 |



Potential durch optimierte Turboaufladung

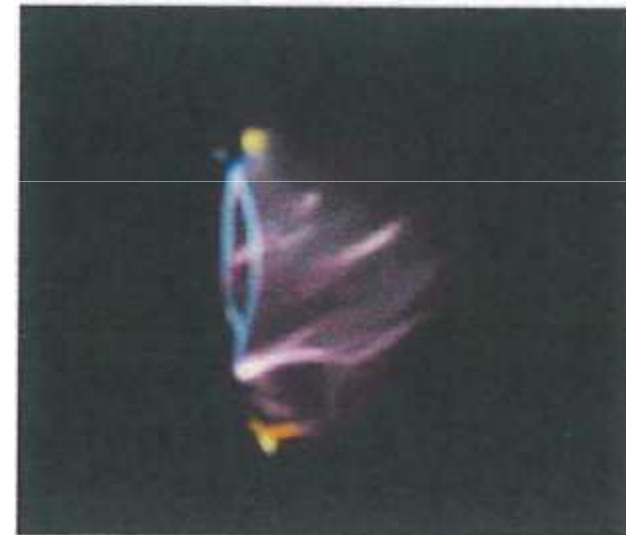


➤ **Mehrfachzündung**

Air flow →



Herkömmliches Zündsystem

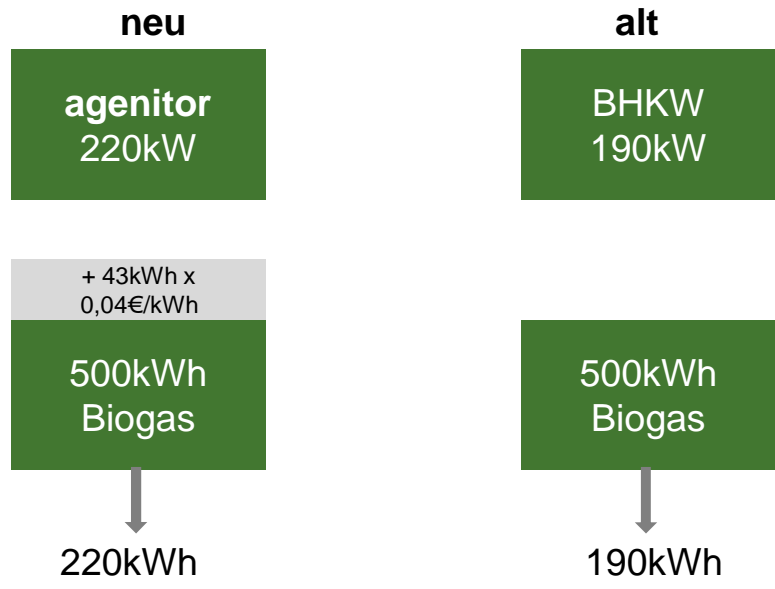


Zündsystem mit variabler  
Zündenergie



### 3. Der Kundennutzen

## Kraft-Wärme-Kopplung



Differenz

30kW x 8000h/a x 0,19€/kWh  
 45.600€/a Stromeinnahmen  
 - 13.760€/a Biogasproduktion

---

31.840€ Mehreinnahmen pro Jahr

### agenitor 206

**Technische Daten:**

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| el. Leistung              | 220 kW |
| therm. Leistung max.      | 229 kW |
| elektrischer Wirkungsgrad | 40,6 % |
| thermischer Wirkungsgrad  | 42,2 % |



**Oder:**  
 Durch Einsatz einer  
 zusätzlichen Tonne  
 Maissilage pro Tag  
 durchschnittlich 30kW mehr



## Motortypen im Leistungsbereich bis 450kW

| Motortypen MAN:  | Motortypen 2G Drives: | Leistung el. 2G Drives | Verfügbar ab ca.:      |
|--|-----------------------|------------------------|------------------------|
| E0834LE302 (50/64kW)<br>E0836LE202 (100kW)<br>E2876TE302 (120kW) |                       |                        |                        |
| <b>E2876LE302<br/>(190kW)</b>                                    | <b>agenitor 206</b>   | <b>220 kW</b>          | <b>Q1 2010</b>         |
|  | <b>agenitor 306</b>   | <b>250 kW</b>          | <b>Q4 2010</b>         |
| <b>E2848LE322<br/>(250kW)</b>                                    | <b>agenitor 208</b>   | <b>265 kW*</b>         | <b>Q3 2011</b>         |
|  | <b>agenitor 212</b>   | <b>400 kW</b>          | <b>Q1 2011</b>         |
| <b>E2842LE322<br/>(370kW)</b>                                    | <b>agenitor 312</b>   | <b>450 kW</b>          | <b>Q3 2011*</b>        |
|  |                       | *Abweichungen möglich  | *zum Ende des Quartals |





## Kraft-Wärme-Kopplung

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

### Kontakt

Frank Grewe  
2G Drives GmbH  
Siemensstraße 15  
D-48619 Heek

Tel : +49 (0) 2568 9347 – 141  
Fax : +49 (0) 2568 9347 – 15  
E-Mail: [f.grewe@2g-drives.de](mailto:f.grewe@2g-drives.de)

