

MikroTurbine



Dipl.-Ing. Helmut Nedomlel
Wels Strom GmbH

Entwicklung der MikroTurbine



Meilensteine

- ⇒ 1993 Entwicklung der MikroTurbine
- ⇒ 1996 Beta Version der 30 kW Maschine
- ⇒ 2000 Einführung der 60 kW Maschine
- ⇒ 2002 Auslieferung der tausendsten MT
- ⇒ 2006 die C65 ersetzt die C60
- ⇒ 2006 C65 für Biogas (CR 65)
- ⇒ 2007 Markteinführung der 200 kW MT



Eingesetzte Maschinen

Die MikroTurbine

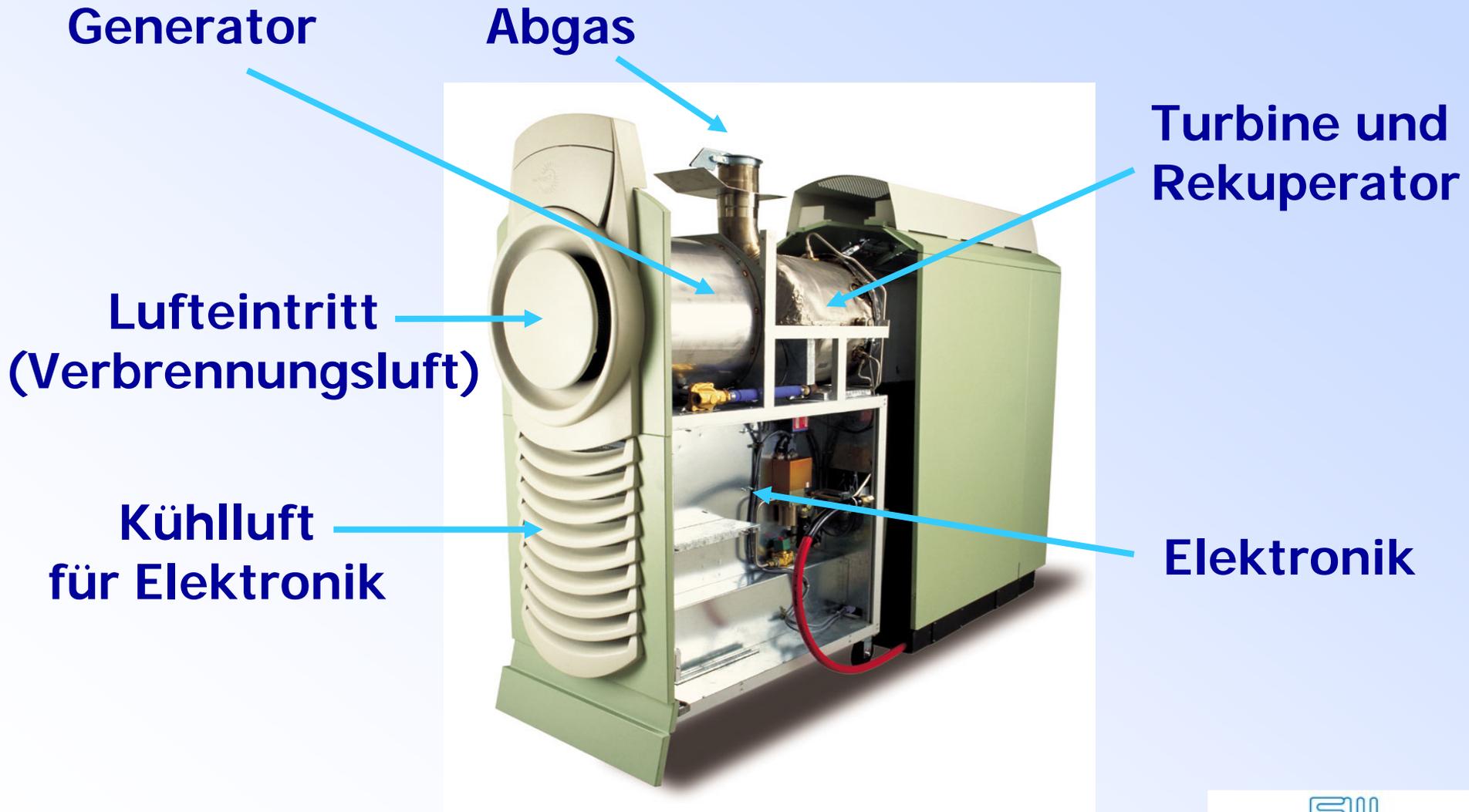
- ➔ **Registrierte Betriebsstunden auf Anlagen:
über 14 Mio.**
- ➔ **Über 5'000 MikroTurbinen stehen im
kommerziellen Betrieb**
- ➔ **Rund 300 MikroTurbinen werden mit
Deponie-, Klär- oder Biogas betrieben.**

Rotor

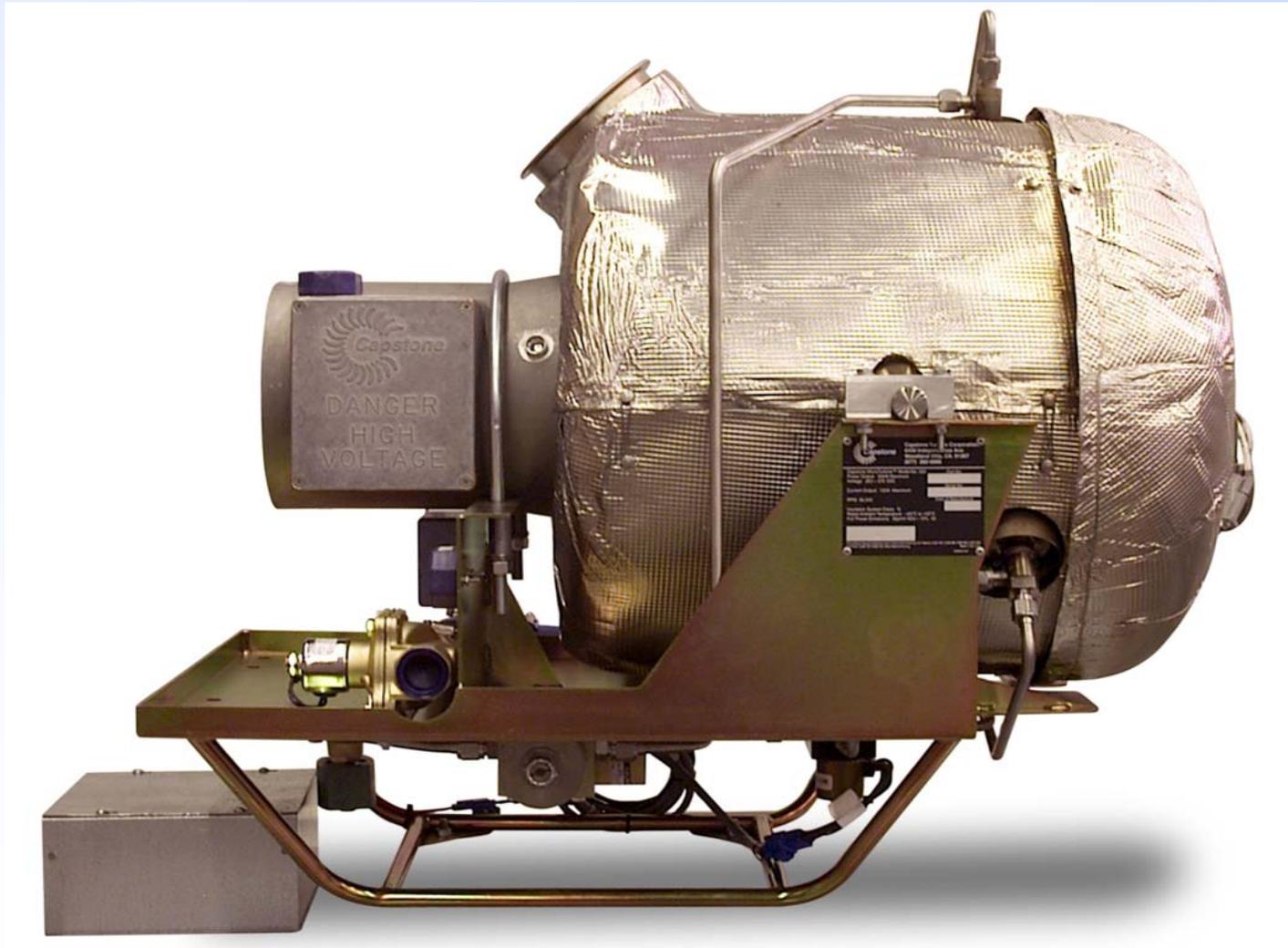


ca. 400 mm

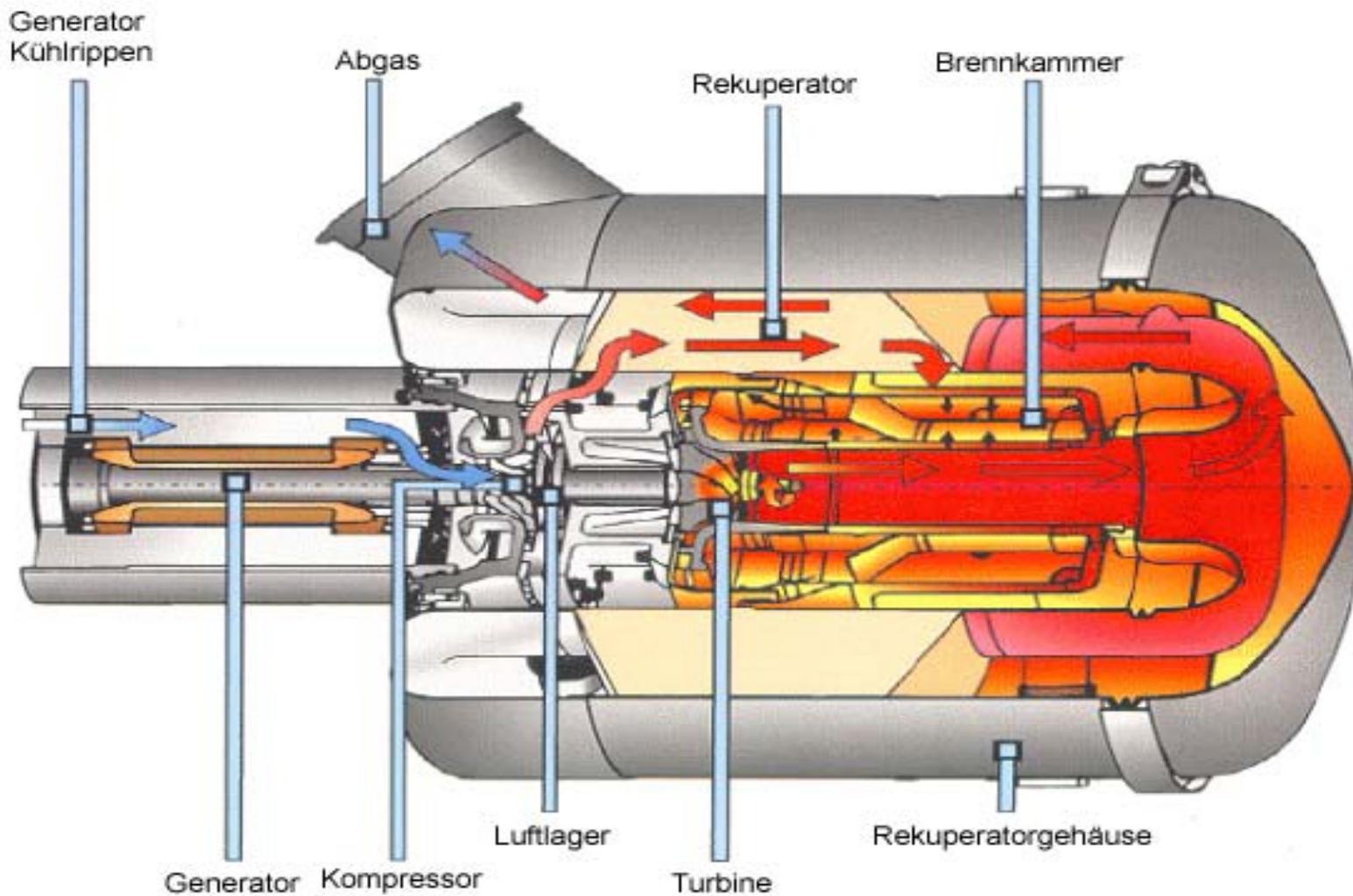
Innenansicht (Beispiel C30)



Heißgasteil

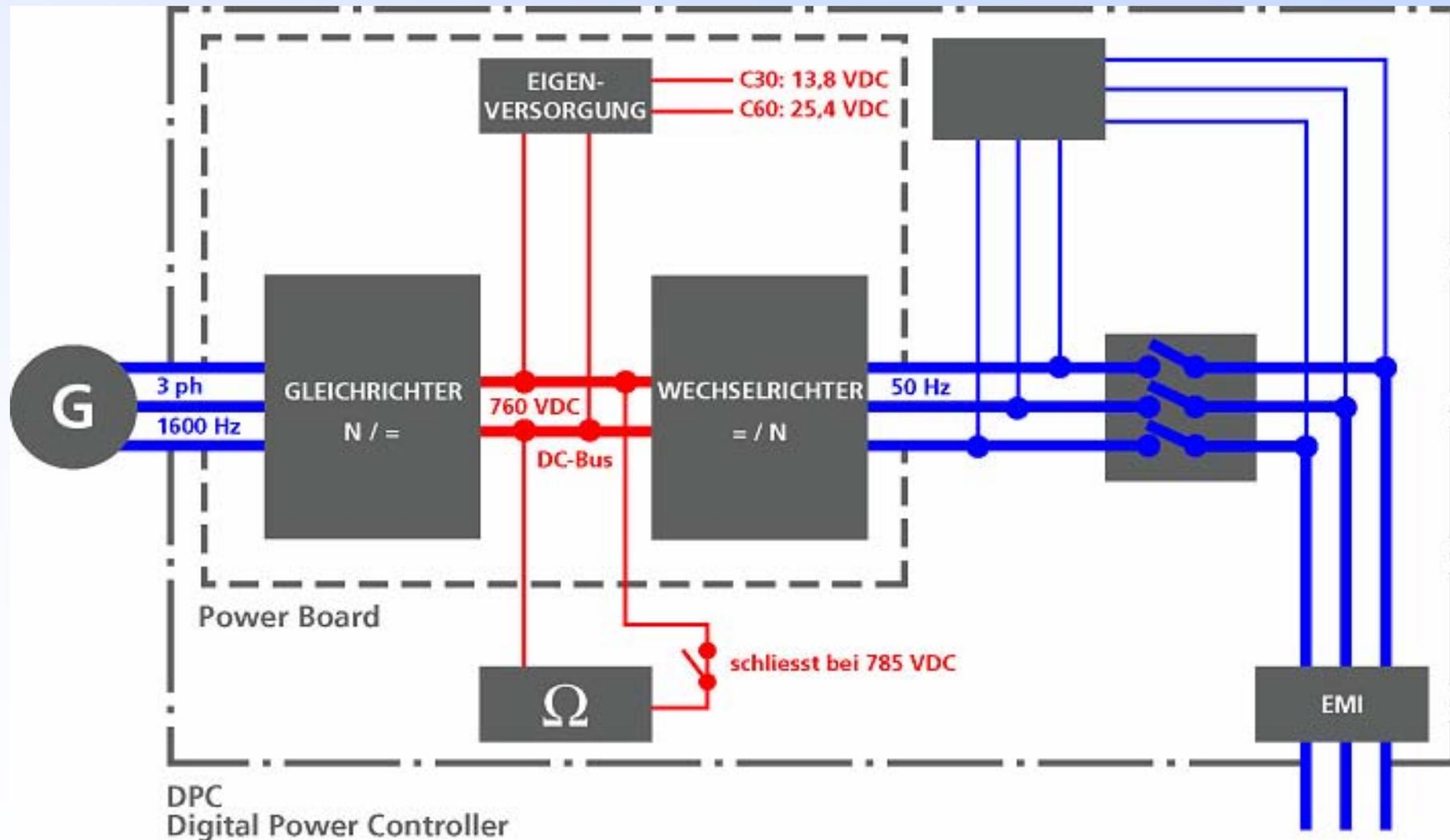


Schnitt Turbine



Luftweg in der Mikroturbine

Stromkreislauf



Anlagen Komponenten



Mikroturbine

Abgaswärmetauscher



**Gaskühler u.
Steuerung**

Biogas- Aufbereitung



Gasaufbereitung



Grenzwert Siloxane
10,0 mg/Nm³ CH₄
13,5 mg/Nm³ Gas



Anlagengrößen



Grunddaten	C30	C65
Gewicht	405 kg	758 kg
Dimensionen L x B x H	1516 x 762 x 1943	1956 x 762 x 2100
Lärm	65 db in 10 m	70 dB in 10 m
Luft	C30	C65
Verbrennungsluft	1020 m ³ /h	1640 m ³ /h
Elektronik Kühlung	782 m ³ /h	850 m ³ /h
Druckverlust Kühlluft max.	0,2 mbar	1,1 mbar
Luftkanal für Elektronik oder Verbrennungsluft	je 0,13 m ²	je 0,13 m ²
Lufttemperatur	-20 bis 50°C	-20 bis 50°C
Brennstoff	C30	C65
Erdgas	11,8 m ³ /h	23,3 m ³ /h
Energie kWh/h Hu	115 kWh/h Hu	224 kWh/h Hu
Biogas (65% Methangehalt)	18m ³ /h	36 m ³ /h
H2S Gehalt	<400 ppmV	<400 ppmV
Nenndaten	C30	C65
Elektrische Leistung	30 kW	65 kW
Thermische Leistung (bei 60/80)	70 kW	120 kW (Erdgas 125 kW)
Abgassystem	C30	C65
Abgastemperatur Ausgang Turbine in WT	275°C	309 °C
Abgasstrom	17 m ³ /min	25 m ³ /min

Tägliche Klärgasmengen

200-400 m³

600-2500 m³

Wartung



Ersatzteile

Filter Verbrennungsluft	8000	Std.
Filter Kühlung Elektronik	8000	Std.
Brennstofffilter	8000	Std.
Thermoelemente	20000	Std.
Zündung	20000	Std.
Brennstoffdüsen	20000	Std.

Wartungskosten

0,38 - 0,52 €/Bh entspr.

0,6 bis 1 Cent /kWh elektrisch

Vorteile



- ➔ geringe Wartungskosten
- ➔ keine Betriebsmittel
- ➔ lange Lebensdauer
- ➔ hohe Verfügbarkeit (Service Intervall: 8.000 Betriebsstunden)
- ➔ gutes Teillastverhalten
- ➔ extrem tiefe Emissionswerte (NOx unter der Nachweisgrenze von 1 ppm)
- ➔ Einsatz von Biogas mit geringen Methangehalt (minimal 35 %)
- ➔ kompakte Bauweise, geringes Gewicht
- ➔ bei Schwankungen der Gasproduktion (modularer Aufbau)

Richtpreise und Wartungskosten



Anlagen größe	Elektrische Leistung	Thermische Leistung	Anlagen Richtpreis	Wartung €/Bh	
				5 Jahre	10 Jahre
1 x C 30	30 kW	62 kW	80.000 €	0,33	0,52
1 x C 65	65 kW	115 kW	120.000 €	0,38	0,66
2 x C 65	130 kW	230 kW	210.000 €	0,65	1,22
3 x C 65	195 kW	345 kW	290.000 €	0,95	1,80
4 x C 65	260 kW	460 kW	370.000 €	1,28	2,34

Anlage besteht aus:

MicroTurbine(n); Gasaufbereitung; Abgaswärmetauscher;
Elektrische Anlagensteuerung, inkl. Installation der Teile

Wartungskosten beinhalten:

MikroTurbine(n); Gasaufbereitung;

Gasanalyse vorab:

Siloxane <10mg/Nm³ CH₄; (H₂S <400 ppm)

Beispiele - Kläranlage



November 2005

- 60 kWel
- 120 kWth
- ca 7.000 Betriebsstunden



Kläranlage RHV-Hallstättersee
2 x C 30 Biogas

Beispiele - Kläranlage



Dezember 2005
– 30 kWel

– Keine Wärme

– ca 6.000
Betriebsstunden

Kläranlage RHV-Leoben
1 x C 30 Biogas



Versuchsbetrieb – Ersatz für Biofilter



Mikroturbine – FZA Ebelsberg



Wärme/Strom 1 x C30 LP

IBS Februar. 2006

~ 2.000 Bh

Strom -und Wärmeversorgung
Freizeitanlage (Hallenbad, Sauna,..)

- Integrierter Gasverdichter
- Geringste Platzverhältnisse



Mikroturbine – WELAS-Park Wels



Wärme/Strom 1 x C65 CHP
IBS Sept. 2006

Contracting

- 1. Maschine in Wels
- Partner - ENSERV



Beispiele - Deponie



**Vielen Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!**



Deponie „Lopez“ in Kalifornien (50 Stück)

Mikroturbine - Testplatz FHK



IBS September 2004

~ 10.000 Bh

Lernen Funktionsweise der
MT-Technologie und Gaskompressor

Erfahrungen zu Installationen

Emissionsmessungen, Teillastbetrieb

Problemloser Betrieb während der ganzen
Zeit!!

Optimales Objekt für Besichtigungen!!

Mikroturbine – OÖ Ferngas



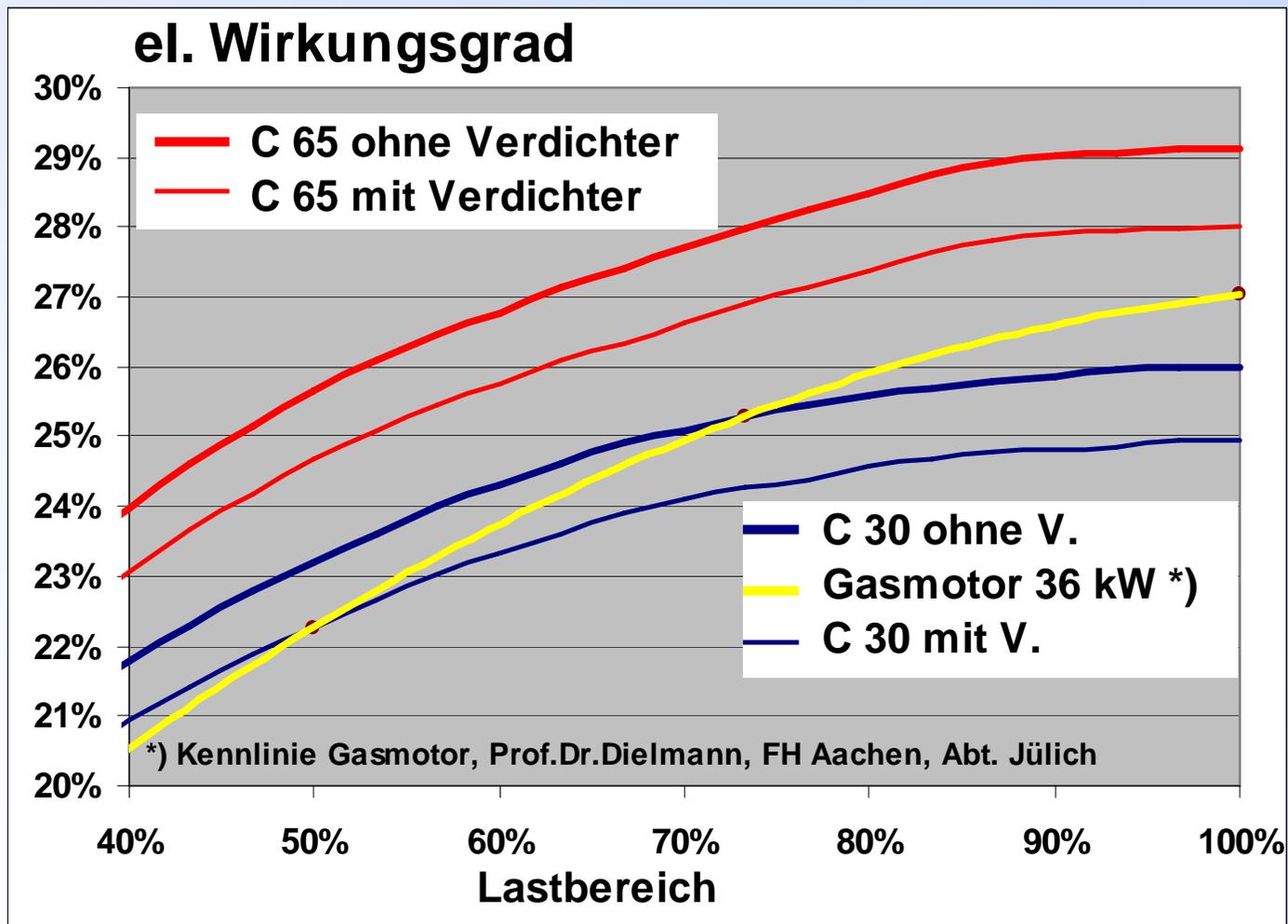
Wärme/Strom 1 x C30

IBS Sept. 2006

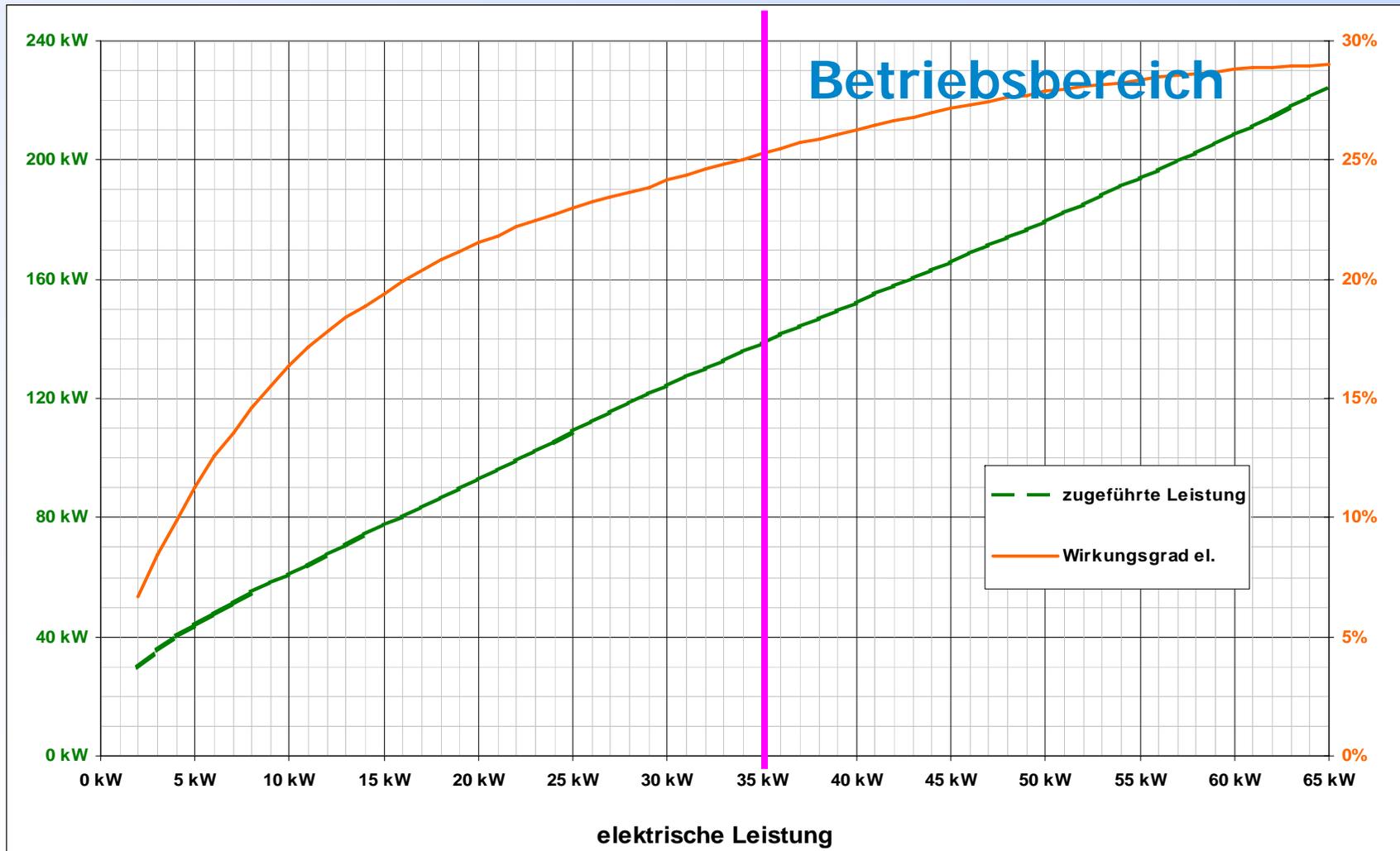
Vertrieb über Installateur



Wirkungsgrad Vergleich Gasmotor



Wirkungsgrad und Last



Beispiel Kläranlage



Dezember 2005
– 60 kWel
–120 kWth
–Ca 10.500
Betriebsstunden

Kläranlage Morgental (CH)
2 x C 30 Biogas



DANKE



Dipl.-Ing. Helmut Nedomlel

**Wels Strom GmbH
Durisolstraße 3
A-4600 Wels**

Tel.: ++43 (0) 72 42 / 493-411

Fax.: ++43 (0) 72 42 / 493-424

www.welsstrom.at

