



Kraft-Wärme-Kopplung und Nahwärmenetze Auslegung, Wirtschaftlichkeit, Praxis

24.06.2008

Dr. Hanspeter Boos

BHKW Blockheizkraftwerk

KWK Kraft-Wärme-Kopplung

gleichzeitige Erzeugung von

- elektrischer Energie (Kraft)
- Heizenergie (Wärme)



*Wir sparen
Ihre Energie!*

„Mini-BHKW“

**Senertec
Dachs HKA**

**5,5 kW elektr
12,5 kW therm**

**mit stehendem
Speicher**

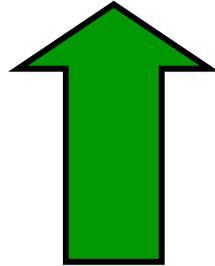
24.06.2008

Dr. Hanspeter Boos

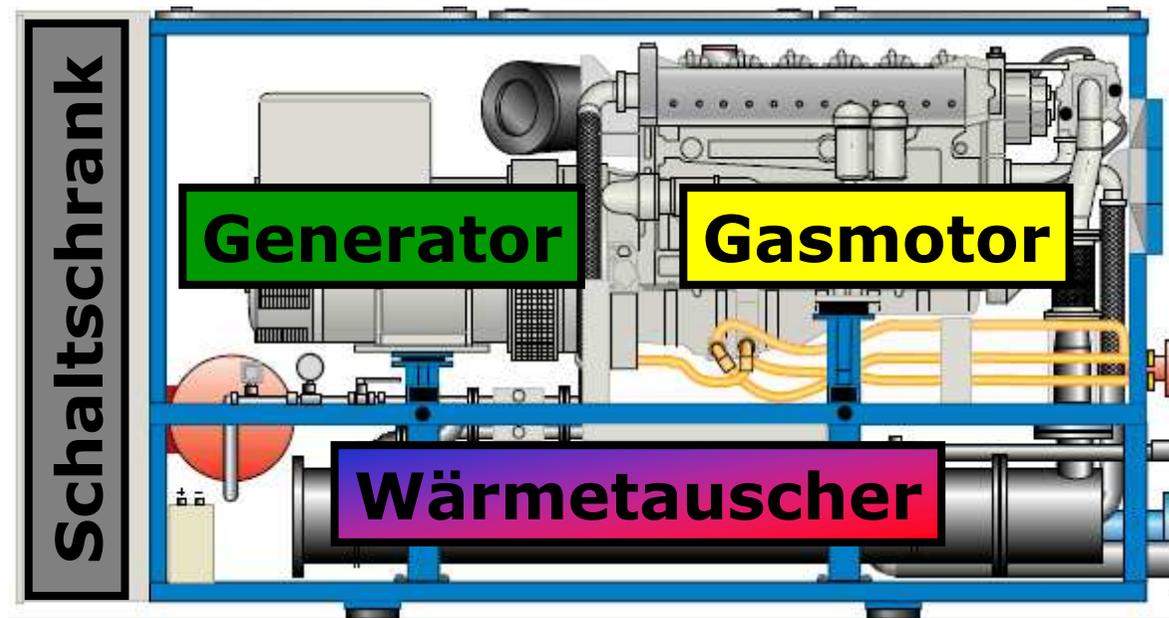


MDE Energiesysteme
KWK-Komplettmodul 100
76 – 122 kW elektr
144 - 208 kW therm

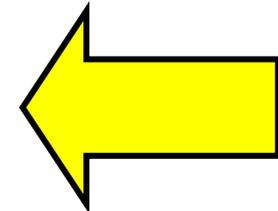
Strom



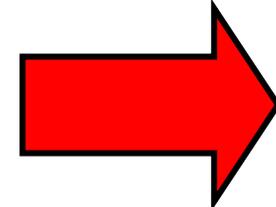
*Wir sparen
Ihre Energie!*

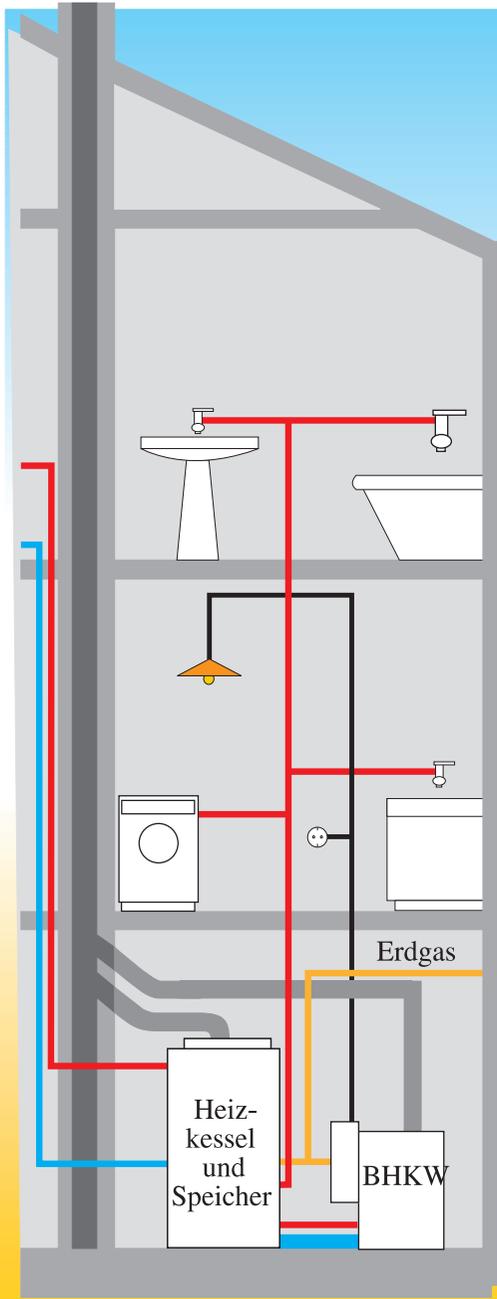


Gas

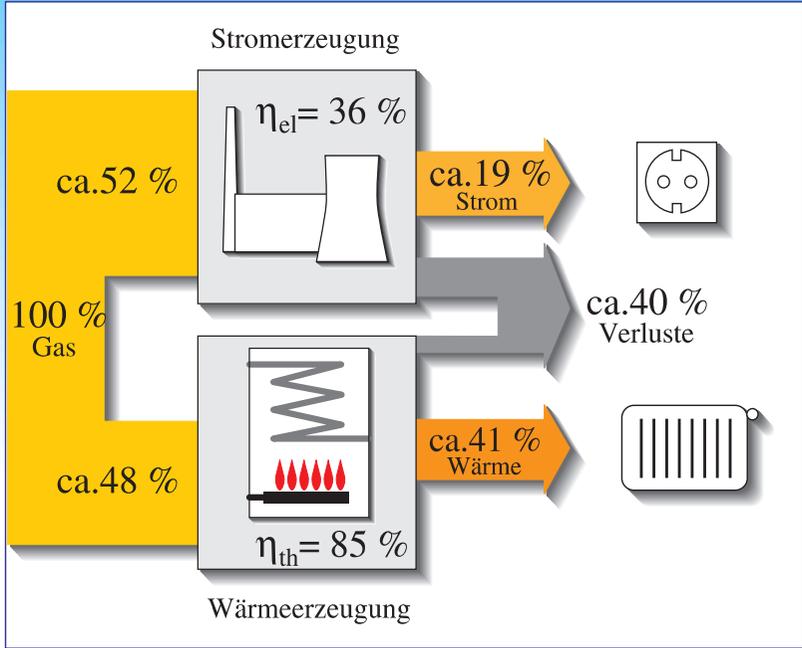


Wärme

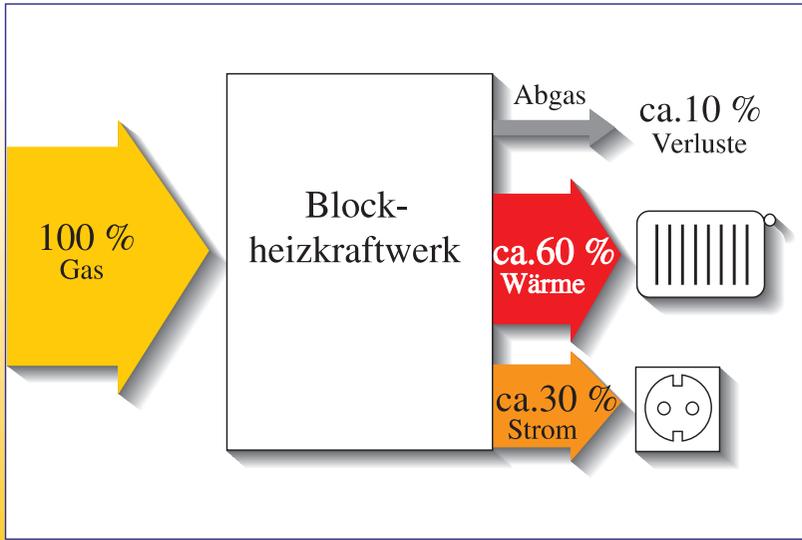




getrennte Erzeugung



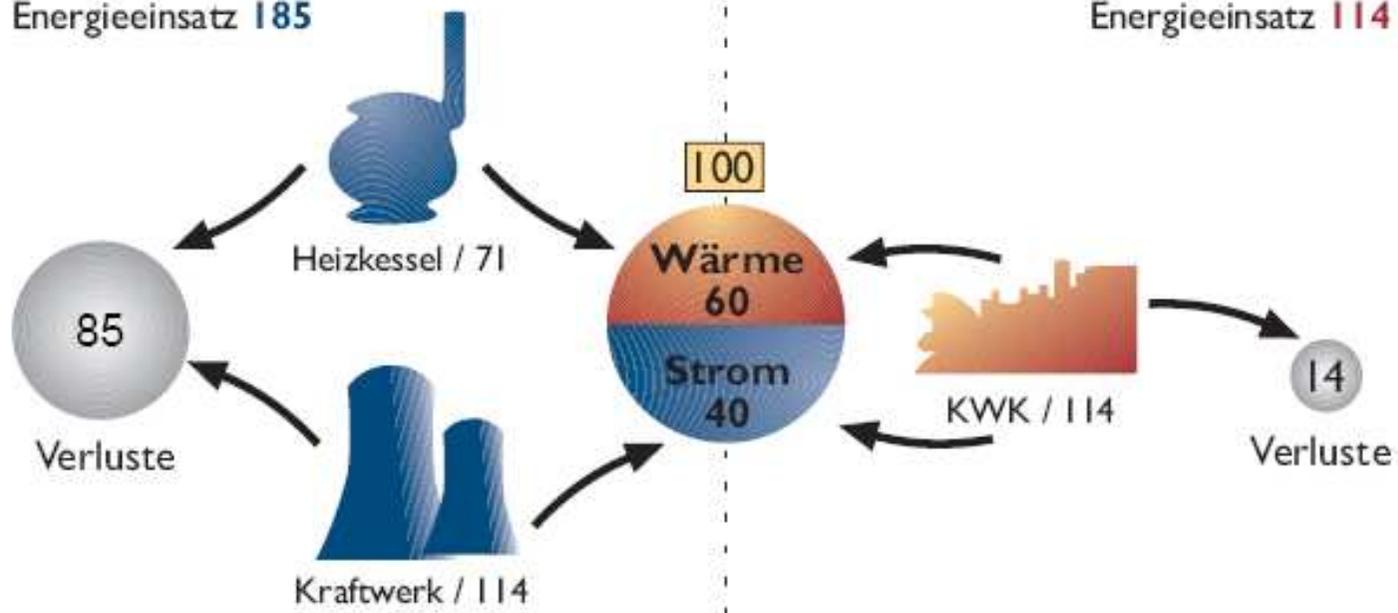
Kraft-Wärme-Kopplung

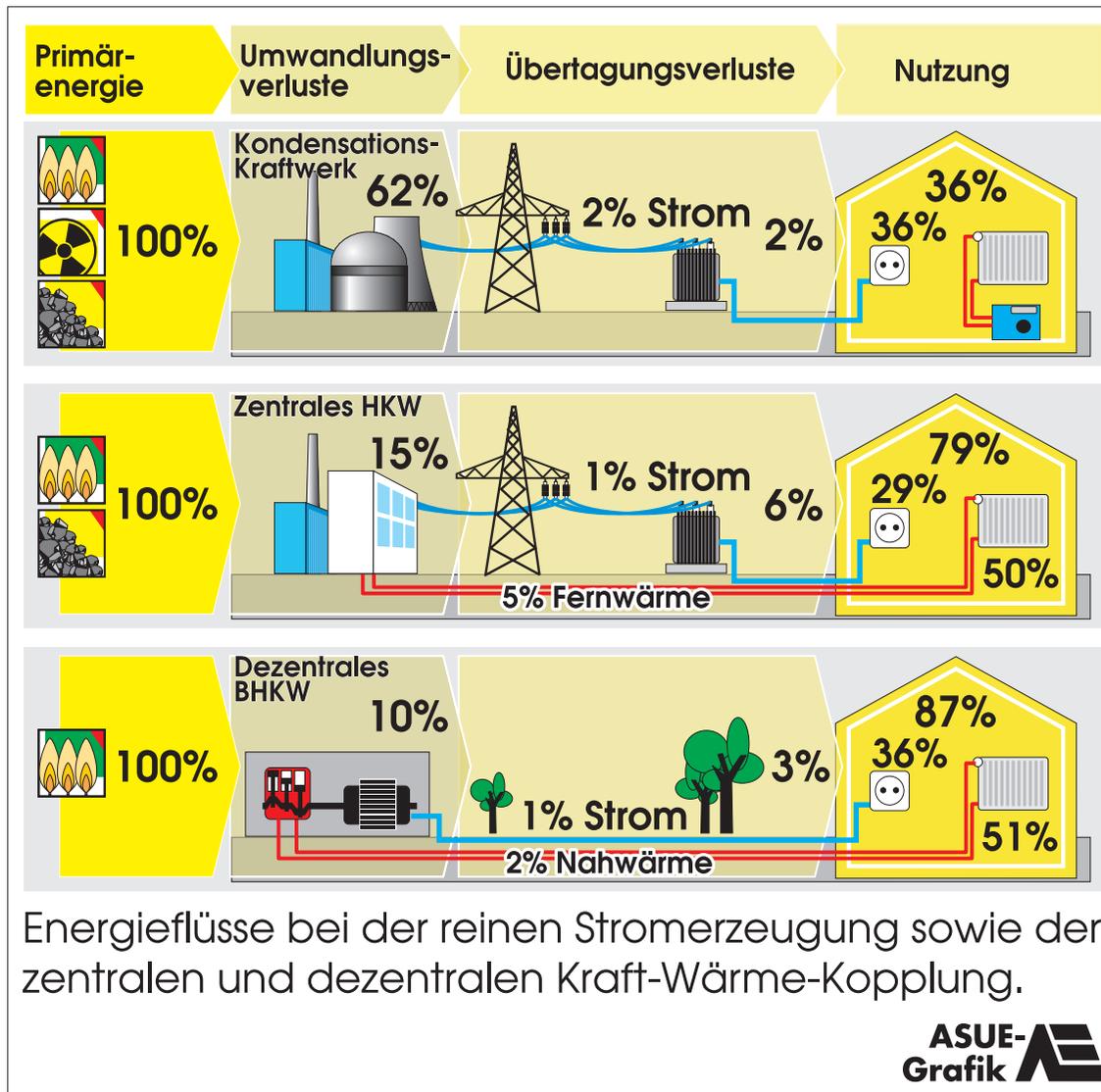


Energieeinsparung durch KWK

Getrennte Erzeugung:
Energieeinsatz **185**

Kraft-Wärme-Kopplung:
Energieeinsatz **114**

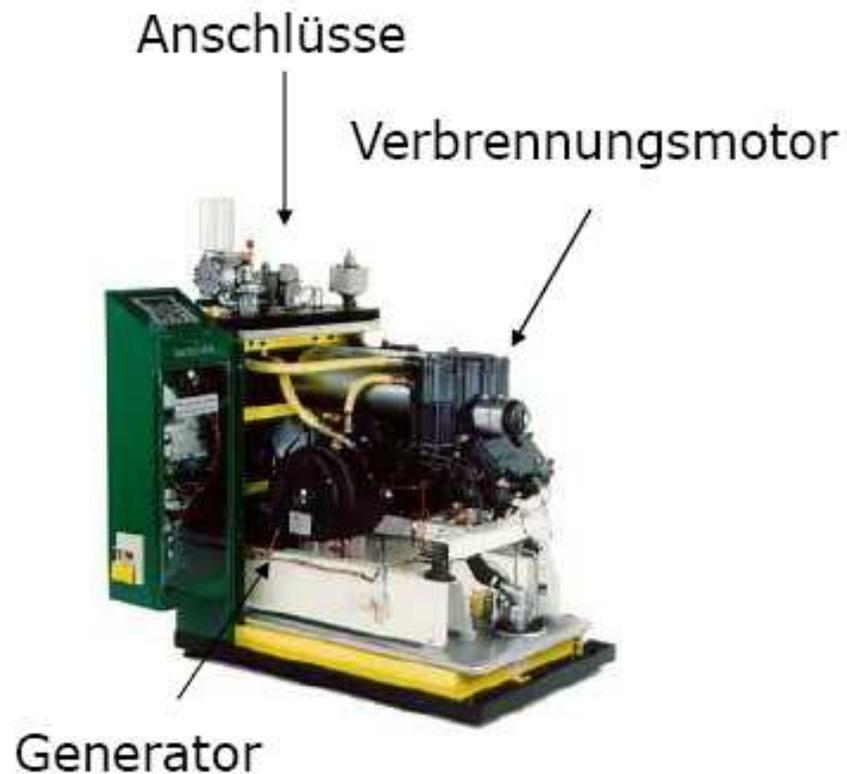




BOOS
Wir sparen Ihre Energie!



*Wir sparen
Ihre Energie!*



„Mini-BHKW“

**Senertec
Dachs HKA**

**5,5 kW elektr
12,5 kW therm**

Einsatz im
- Mehrfamilienhaus
- Geschäftshaus
- Hotel



*Wir sparen
Ihre Energie!*

Wirtschaftlichkeitsberechnung für Klein-BHKW

Tarifdaten (Versorger: EWE)		Stand: April 2008	
Gaspreis / kWh:	Erdgas classic	0,0549€/kWh	ab 01.04.08
Gaspreis / m ³ :		0,5212€/m ³	
Strompreis HT(Tag):	Strom classic XL	0,1934€/kWh	ab 01.11.07
Strompreis NT(Nacht):		0,1934€/kWh	
Einspeisevergütung:		0,0603€/kWh	

Jährliche Laufzeit

Jährliche Laufzeit:	
Dauer der Heizperiode:	7 Monate
(Mitte September - Mitte Mai)	
Betriebstage/Woche:	6
Betriebsstunden/Tag:	16 h HT(Tag) 8 h NT(Nacht)
Betriebsstunden/Jahr:	4380 h



*Wir sparen
Ihre Energie!*

Jährliche Betriebskosten

Gasverbrauch		2,16 m ³ /h	
Gaskosten		1,13 €/h	
Gasverbrauchskosten/Jahr:			4.931 €
Wartungskosten/Jahr:	2,0 C/kWh		482 €
elektr. Leistung		5,5 kW	
Einsparung Tagstrom:	2920 h	1,06 €/h	-3.106 €
Einsparung Nachtstrom:	1460 h	1,06 €/h	-1.553 €
Einsparung Spitzenstrom:	5,5 kW	€/kW	0 €
thermische Leistung:	12,5 kW		
erzeugte Wärme:	54.750 kWh		
ang. Erzeugungswirkungsgrad:	90%	0,0610 €/kWh	-3.340 €
Mineralölsteuer-Rückvergütung:	22,8 kW		
vergütungsfähiger Gasverbrauch:	99,86 MWh	5,50 €/MWh	-549 €

Jährliche Einsparung:

3.135 €

Das novellierte KWK- Gesetz – wesentliche Grundzüge



Eckpunkte:

- Ausbauziel 25% KWK- Strom bis 2020
- Inkrafttreten 1.1.2009
- Überprüfung Wirkung 2011
- Deckel jährliche Zuschläge 750 Mio €,
davon bis 150 Mio € für Wärmenetzausbau
- aber Flexibilisierung Deckel: Kürzungen wg.
Überschreitung werden später nachgezahlt

Quelle: Bundesverband für Kraft-Wärme-Kopplung

Das novellierte KWK- Gesetz Förderbedingungen



Förderung neuer und modernisierter Anlagen, wenn

- hocheffizient nach EU- KWK- Richtlinie
- Inbetriebnahme 1.1.2009 – 31.12.2016
- Kosten Modernisierung mindestens 50% der Kosten Neuerrichtung

Zuschlagshöhe und –Dauer für selbsterzeugten Strom aus Kraft-Wärmekopplung:

Leistung	ct/kWh	Vollbenutzung max
bis 50 kW	5,11	10 Jahre / -
50 kW – 2 MW	2,1	6 Jahre / 30.000 h
> 2 MW	1,5	6 Jahre / 30.000 h
Industrie		4 Jahre / 30.000 h



Lindenbogen

Wohnen Sie. Moderner, urbaner, besser.

Wohnanlage Lindenbogen Energiekonzept

24.06.2008

Dr. Hanspeter Boos



*Wir sparen
Ihre Energie!*



24.06.2008

Dr. Hanspeter Boos



*Wir sparen
Ihre Energie!*



24.06.2008

Dr. Hanspeter Boos



*Wir sparen
Ihre Energie!*

Unterirdische Energiezentrale

24.06.2008

Dr. Hanspeter Boos



**zwei Blockheizkraftwerke
zur gleichzeitigen Erzeugung von
Wärme und Strom**

**BHKW-Modul ASV 18/43
Hersteller: Energiwerkstatt,
Hannover**

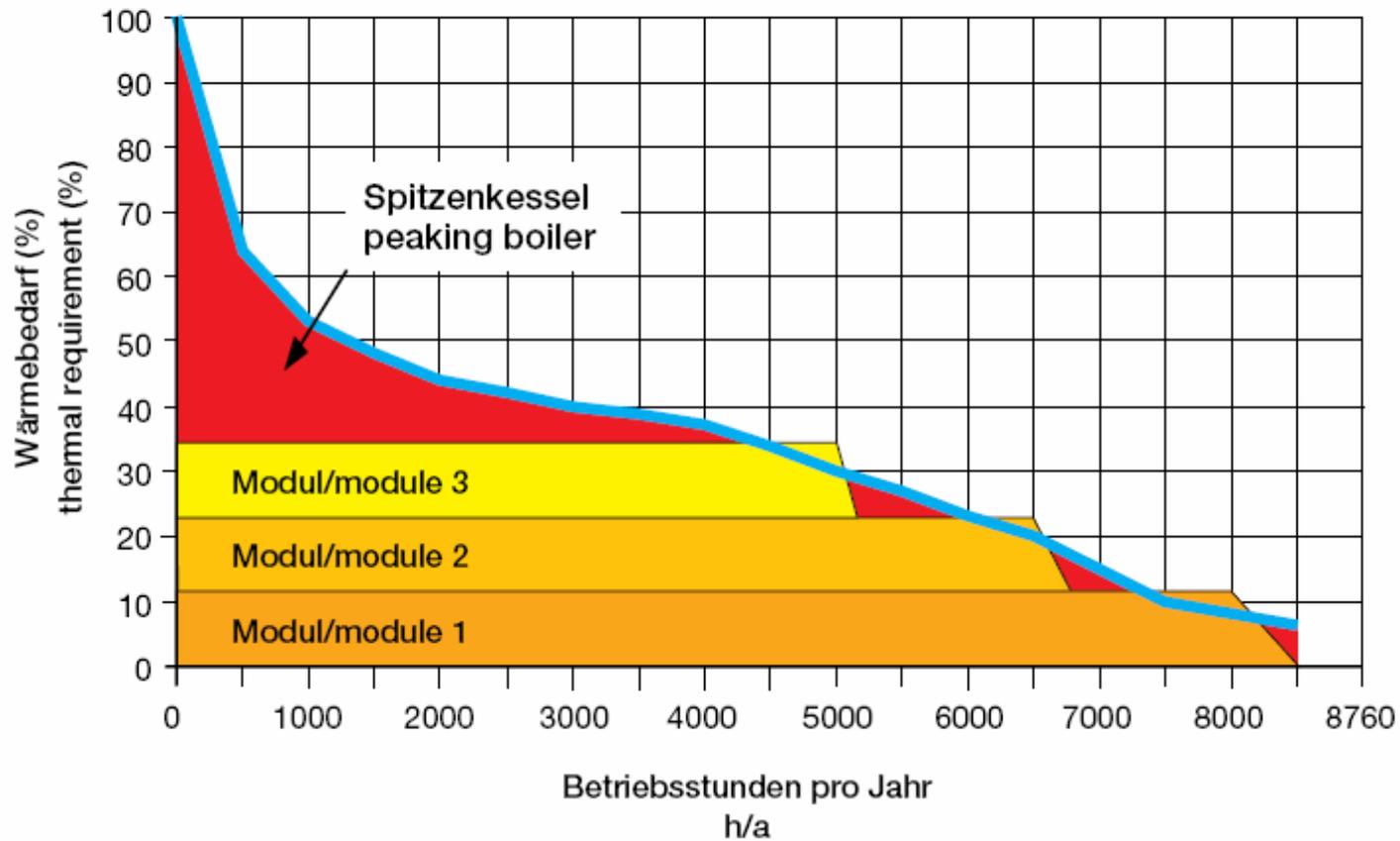
**Elektrische Leistung: 18 kW
Thermische Leistung: 43 kW
Gasverbrauch: 65 kW
Gesamtwirkungsgrad: 94%**

**ein stufenlos modulierender
Brennwert-Heizkessel mit
11,6 kW – 280 kW thermischer
Leistung**



Wir sparen
re Energie!

Geordnete Jahresdauerlinie Wärmebedarf „Krankenhaus“ Typical use of annual load curve



Quelle: MDE



*Wir sparen
Ihre Energie!*

Nahwärmenetz Verlegungsplan

**3 Stränge ab
Energiezentrale**

**parallel verlegt:
Erdkabel für
LON-Netzwerk**

24.06.2008

Dr. Hanspeter Boos



Nahwärmenetz
Länge insgesamt: 920 m

Fabrikat: isoplus
Fernwärmetechnik

mit elektronischer
Leckageüberwachung

mit gleitender Vorlauf-
temperatur (65–85°C)
und elektronisch
geregelten
Hocheffizienz-
Umwälzpumpen

24.06.2008

Dr. Hanspeter Boos



**Nahwärme-
Kompaktstation
bestehend aus:**

**Übergabestation mit
Wärmetauscher,
Umwälzpumpen und
elektronischer
Regelung**

**Warmwasserspeicher
(je nach Hausgröße
zwischen 300 und
750l)**

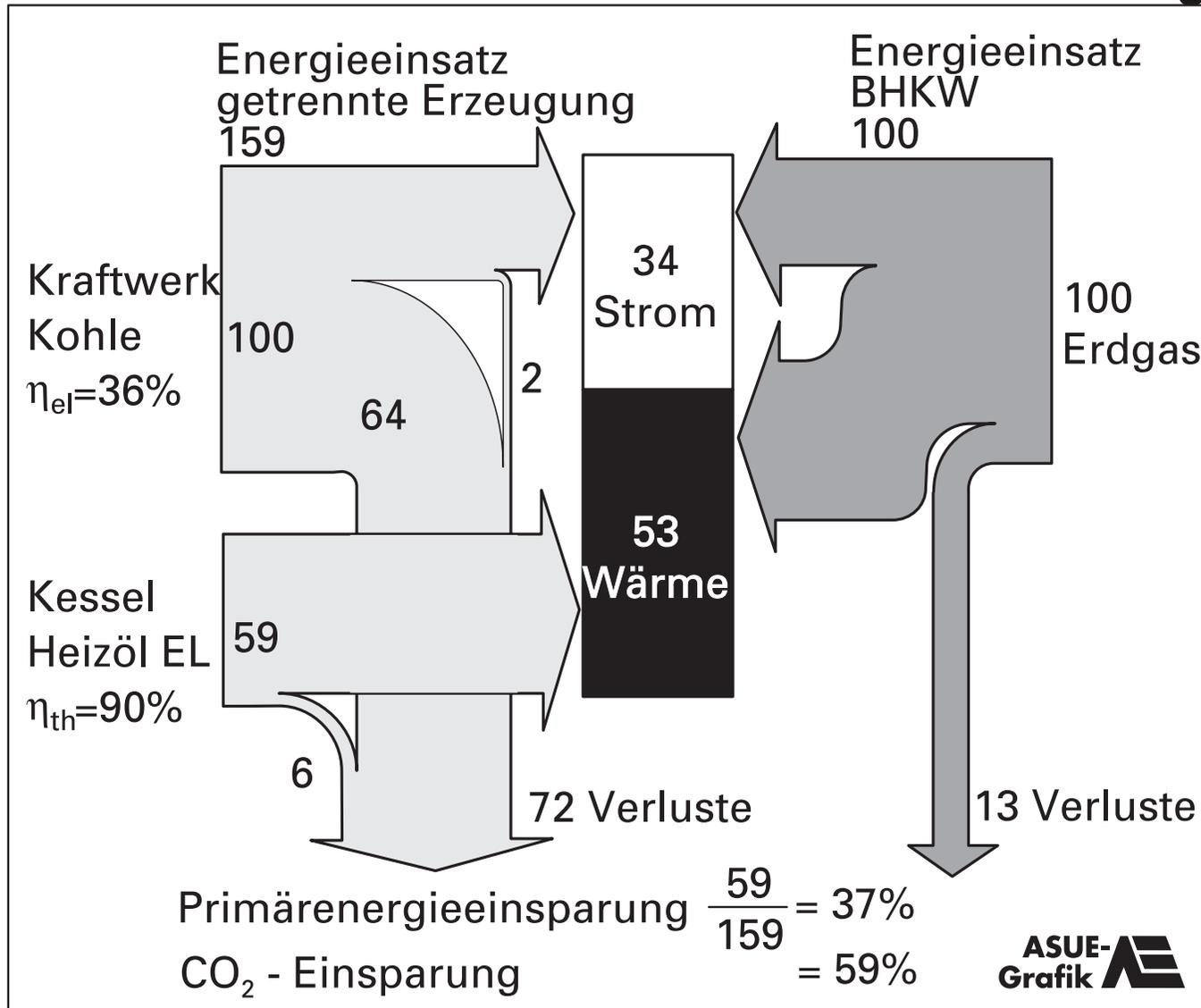


*Wir sparen
Ihre Energie!*



24.06.2008

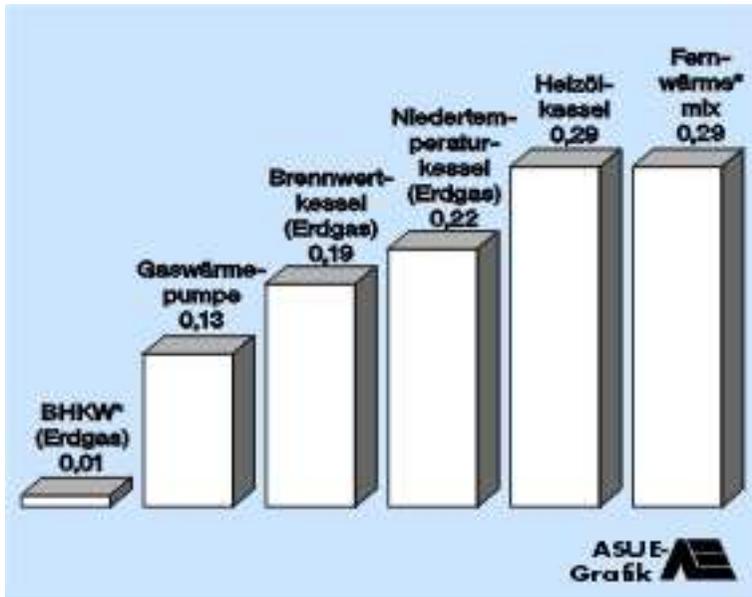
Dr. Hanspeter Boos



SO



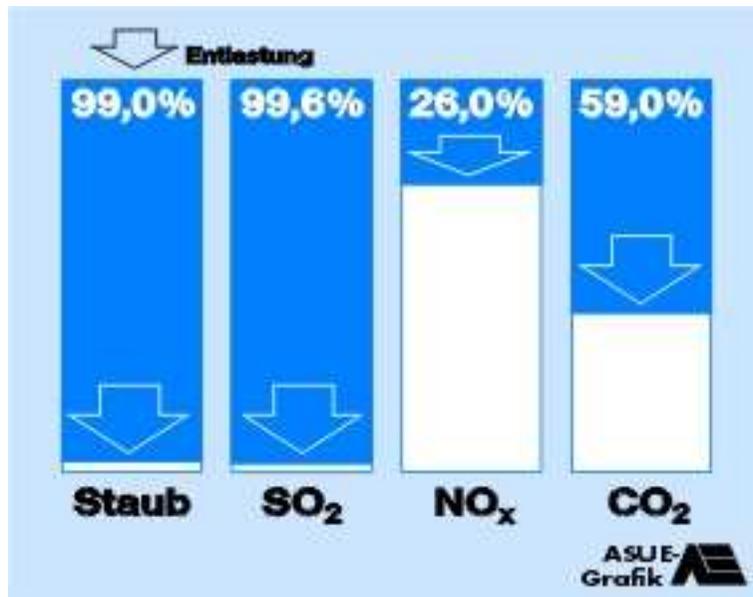
Wir sparen Ihre Energie!



BOOS
Wir sparen
Ihre Energie!

**CO₂-Bildung in kg CO₂/kWh
Nutzwärme. Wärmeerzeugung aus
BHKW ist fast ohne zusätzliche CO₂-
Emissionen möglich**

Quelle: ASUE



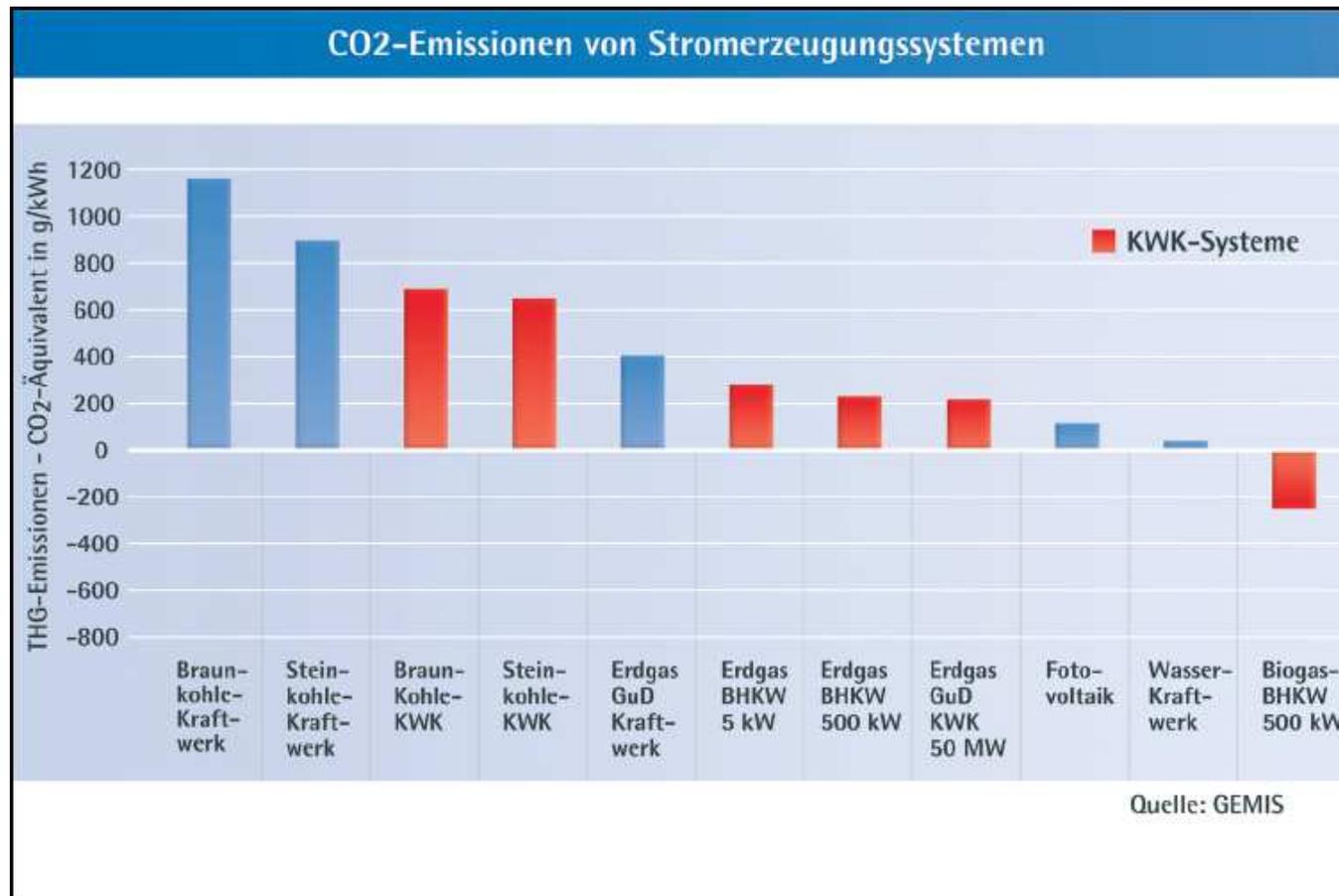
BOOS
Wir sparen
Ihre Energie!

**Emissionsentlastung bei
Erdgaseinsatz in einem BHKW
gegenüber getrennter Strom- und
Wärmeerzeugung mit Steinkohle
und Heizöl EL**

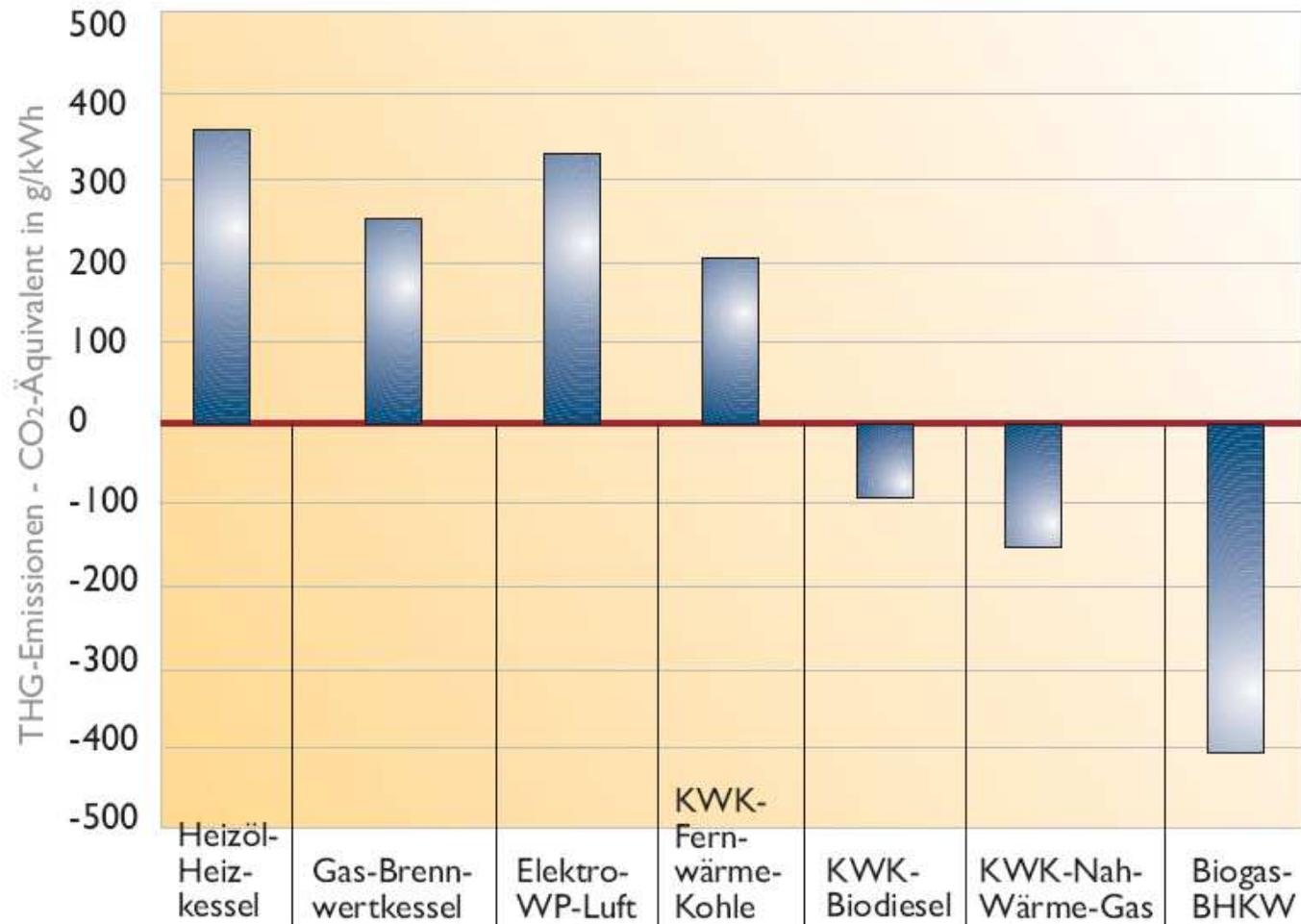
Quelle: ASUE



*Wir sparen
Ihre Energie!*



Treibhausgas-Emissionen von Heizsystemen (nach GEMIS)



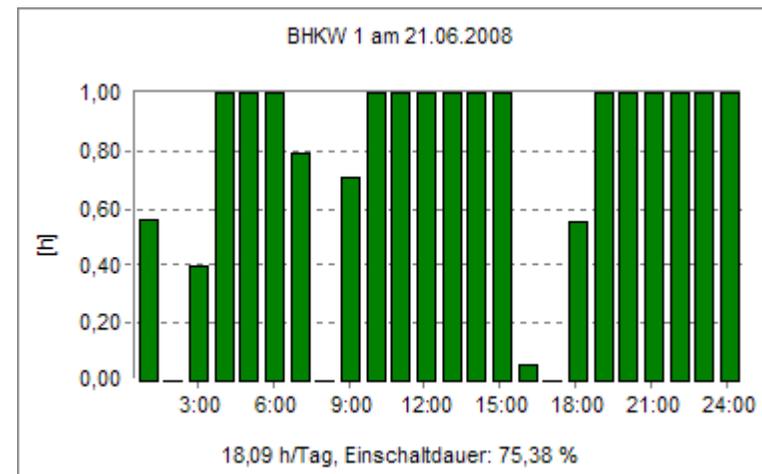
Kenndaten Lindenbogen (Endausbau)

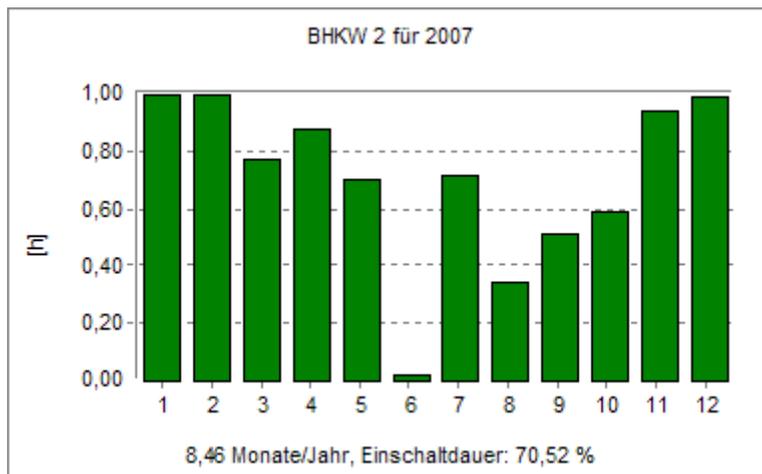
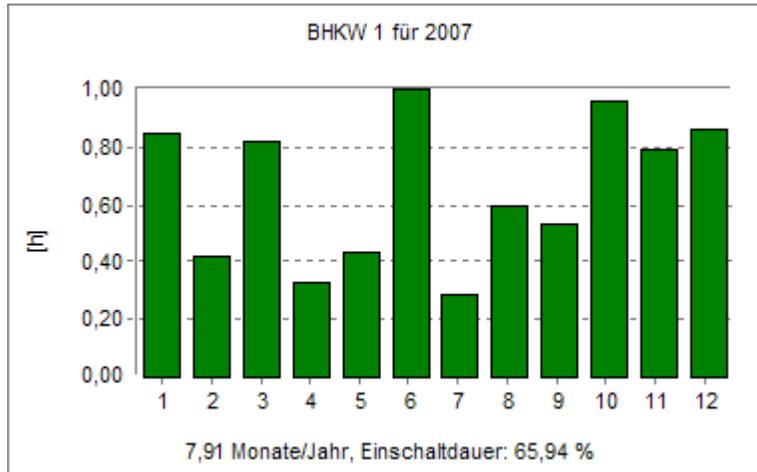
- **Energielieferungsvertrag
mit Firma Boos Haustechnik GmbH**
- **Elektronische Überwachung des gesamten Systems
(einschl. Fernaufschaltung und -alarmierung)**
- **Bereitgestellte Leistung**

Wärmeleistung	380 kW
Elektr. Leistung	320 kW
- **Wärmeabdeckung
durch BHKW** ca. **50%**
- **Reduzierung der
CO₂-Emissionen** ca. **30%**

Energiecontrolling mit ennovatis: Tagesaktuelle Auswertungen im Internet

- www.ennovatis.de
- www.kenwo.de
- www.boos-varel.de



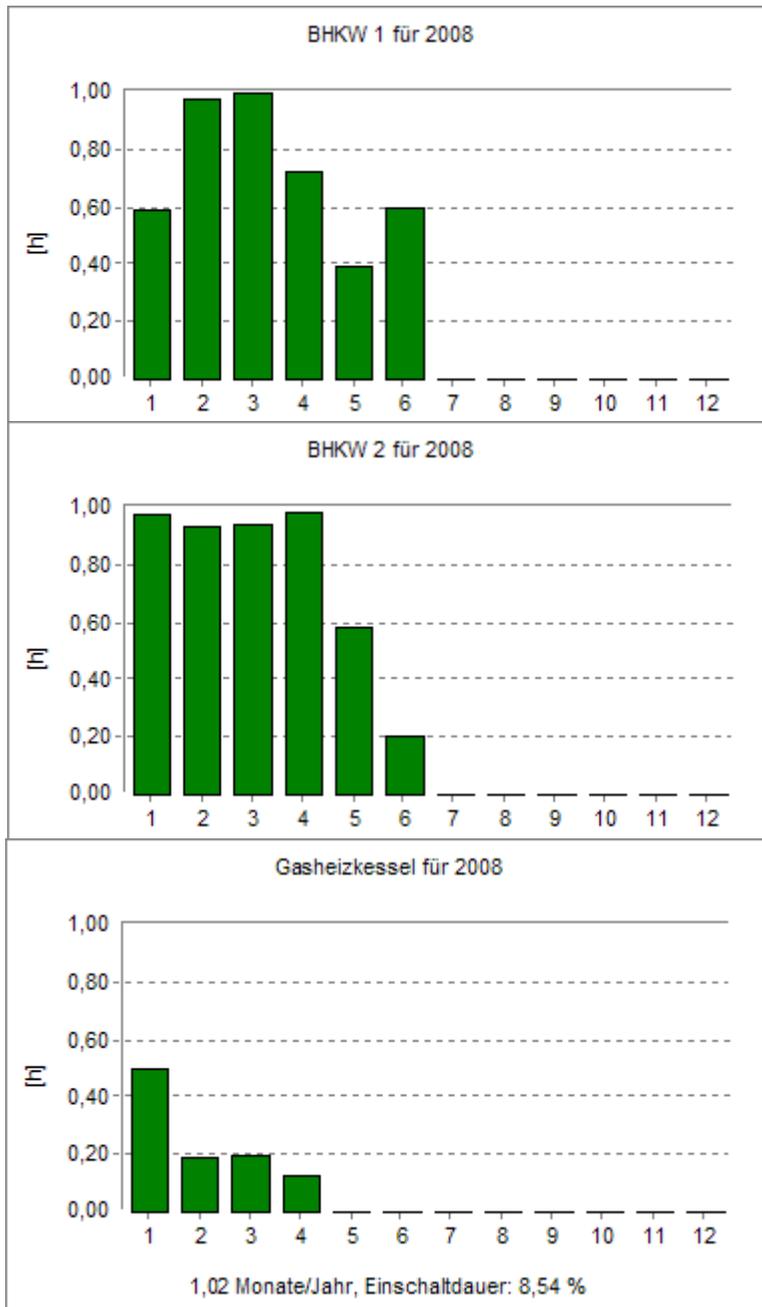


Energiecontrolling mit
ennovatis:

Laufzeitauswertung
der beiden
Blockheizkraftwerke
2007

BHKW1: 5.780 h

BHKW2: 6.175 h



Energiecontrolling mit
ennovatis:

Laufzeitauswertung
BHKW+Gasheizkessel
per 24.06.2008

BHKW1: 3.120 h

BHKW2: 3.370 h

Kessel: 748 h



Weitere Informationen erhalten Sie über:

- www.minibhkw.de
- www.bhkw-info.de
- www.bkww.de
- www.asue.de



Ich danke Ihnen für Ihre
Aufmerksamkeit.

Fragen?

Dr.-Ing. Hanspeter Boos
Telefon 04451 / 9144-12
E-Mail hpboos@boos-varel.de