

Wirtschaftlicher Betrieb von BHKW in Nahwärmenetzen

Technologie und Anwendungsbeispiele

Dipl.-Ing. Bernd Willenbrink



Nahwärme 2004

**15./16. September 2004
Deutsche Bundesstiftung Umwelt**

- 1.) Vorstellung und Einleitung**
- 2.) Allgemeines zum Einsatz von BHKWs in Nahwärmenetzen**
- 3.) Technologien und Referenzen**
- 4.) Ergebnisse und Ausblick**

1. Vorstellung und Einleitung

Unternehmensbereiche

Anlagenbau Engineering

- Blockheizkraftwerke
- Verdichterstationen
- Fackelanlagen
- Gasreinigung
- Planung, Bau, Entwicklung

Service

- 24 h Service
- Betriebsführung
- Voll- und Teilwartung

Contracting

- Contractinganlagen
- Mietanlagen
- Finanzierungskonzepte

Anwendungsbereiche und Produkte



Deponiegas

- Entgasung
- Fackel
- Verdichter
- BHKW
- Gasreinigung
- Entsorgung



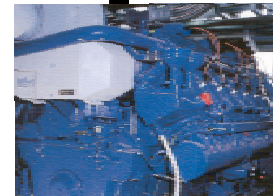
Biogas / Klärgas

- Fackel
- Verdichter
- BHKW
- Gasreinigung
- Thermische Systeme



Grubengas

- Exploration
- Testabsaugung
- Verdichter
- Nutzung
- Gefahrenabwehr



Erdgas

- BHKW
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
- Heizzentralen



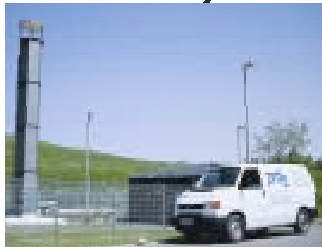
Sondergase

- Holzgas
- Benzindampf
- Lösungsmittel
- Pyrolysegas
- Schwachgas

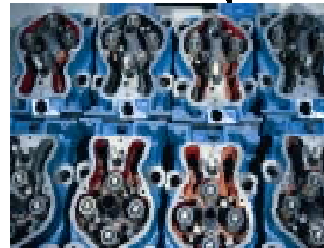
pro2 services



- Betriebsführung
- Teleservice
- Betriebsdokumentation



- Wartungsverträge
- Störungsbeseitigung



- Ersatzteillagerhaltung
- Expresszustellung

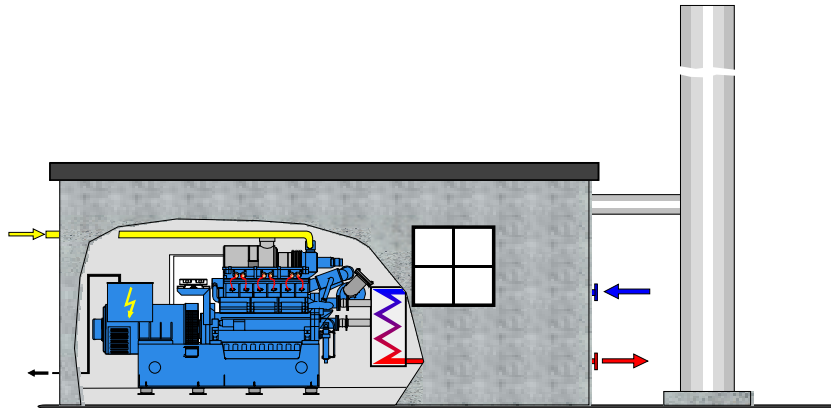
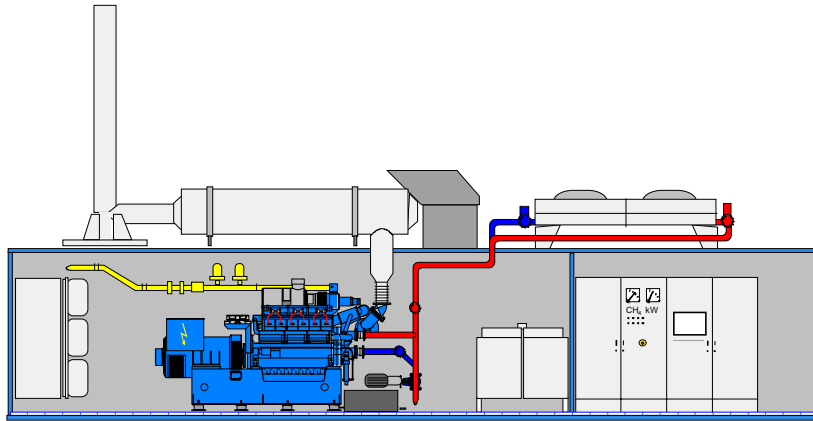


- Anlagentausch
- Generalüberholung



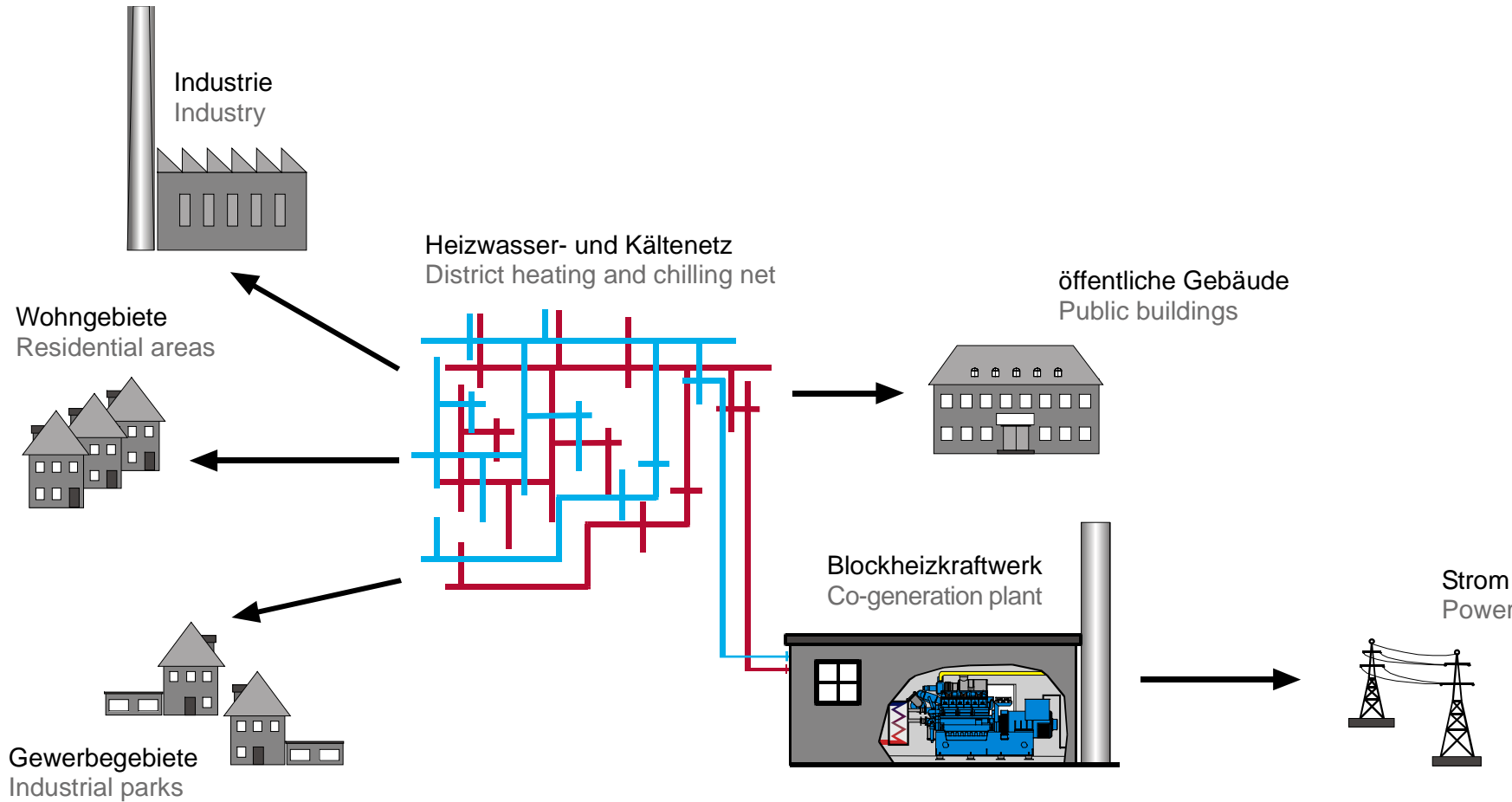
- Berichtswesen
- Consulting
- Betriebs- und Prozessoptimierung

Blockheizkraftwerke

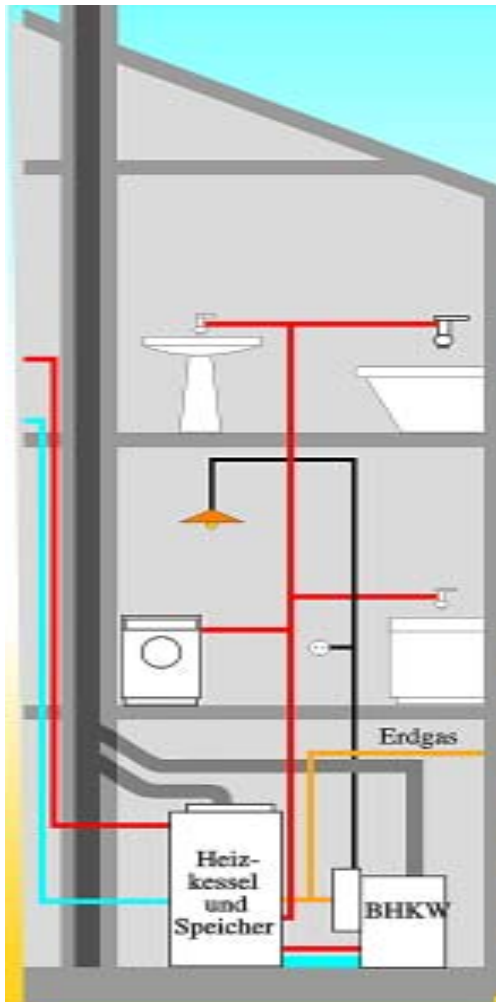


- Anlagen für Deponiegas, Grubengas, Klärgas, Biogas und Erdgas
- Modulleistungen nach ISO 3046
elektrische Leistung: 173 – 3.600 kW
thermische Leistung: 289 – 4.000 kW
- modular in hochflexibler
Containerbauweise bis 2.000 kW_{el}
- Anlagenfernüberwachung und
-fernsteuerung via Modem
- geringste Schallemissionen durch
Einsatz von Spezial-Containern

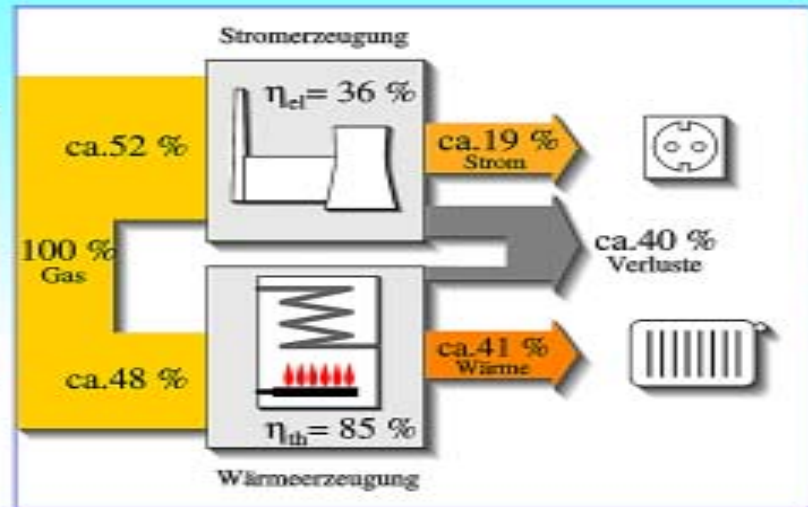
Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mit Erdgas



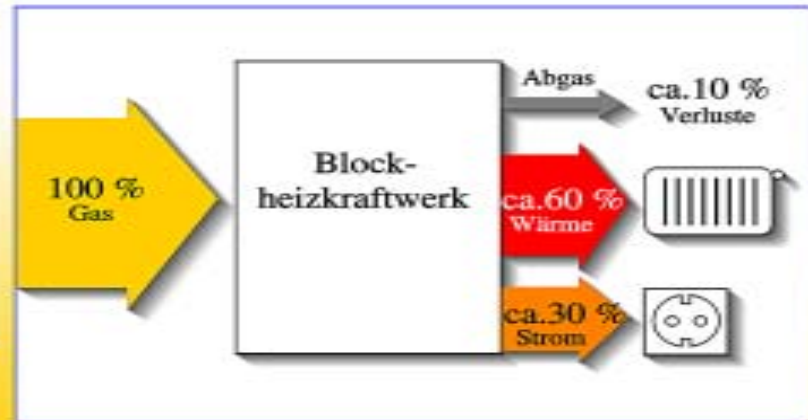
Vorteile der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung



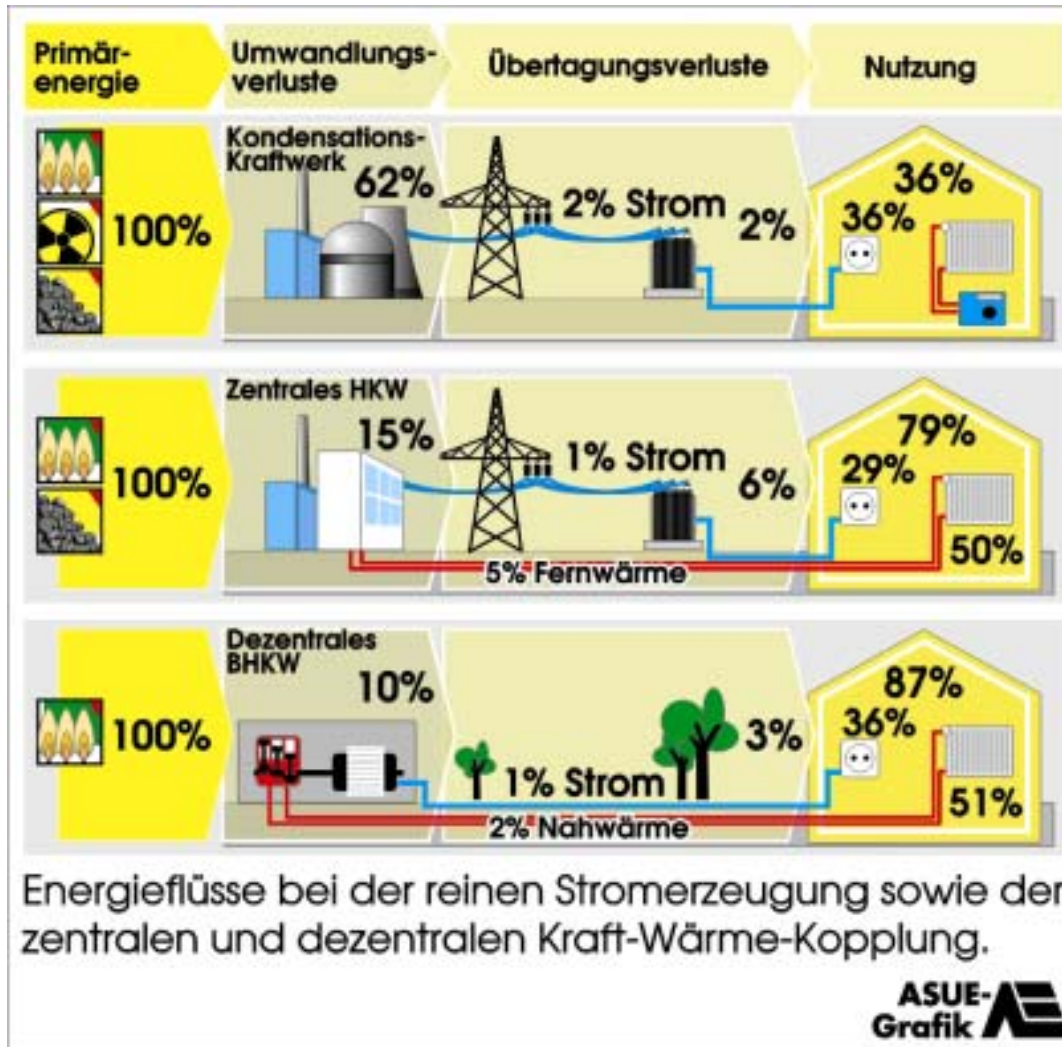
getrennte Erzeugung



Kraft-Wärme-Kopplung



Energieflüsse



Genehmigung

- Kapitalgebundene Kosten
 - Investitionen
 - Nutzungsdauer
 - Verzinsung des eingesetzten Kapitals
- Betriebsgebundene Kosten
 - Instandhaltungskosten
 - Personalkosten
 - Verwaltungskosten
- Verbrauchsgebundene Kosten
 - Brennstoffkosten
 - Kosten für Hilfsstoffe (z.B. Öle)

Nahwärmezentrale der Stadtwerke Willich



Elektrische Leistung:
2 x 542 kW

Thermische Leistung:
2 x 785 kW (BHKW)
2 x 1,4 MW (Kessel)

Elektrischer
Wirkungsgrad: 35 %

Brennstoff-
nutzungsgrad: 85,9 %

Versorgung von 500 WE
(Heizung und Warmwasser)

Ursprüngl. auch Spitzen-
lastdeckung (elektr.)

Inbetriebnahme: 12/2000

Kostenbetrachtung

Nahwärmezentrale Willich-Wekeln



Erdgasverbrauch bei Vollast (BHKW):
2 x 151 m³/h

Wartungskosten (Vollwartung):
7,- €/Betriebsstunde

Tarife der Stadtwerke Willich
(Kleinverbraucher; ca. 20.000 kWh/a)

Heizung

Arbeitspreis, brutto: 41,- €/MWh

Grundpreis, brutto: 0,23 €/m² Grundfl.

Messpreis, brutto: 7,08 €/Monat

Warmwasser, ohne Wassergeb.

Arbeitspreis, brutto: 4,12 €/MWh

Zählerpreis, brutto: 3,21 €/Monat

Heizkosten, Einfamilienhaus, 120 m², 18 MWh Heizungswärmebedarf: 850,- €/a

Nahwärmezentrale der Stadtwerke Willich III



BHKW der Stadt- und Über- landwerke Luckau-Lübbenau I



Elektrische Leistung: 2 x 1.000 kW

Thermische Leistung: 2 x 1.165 kW

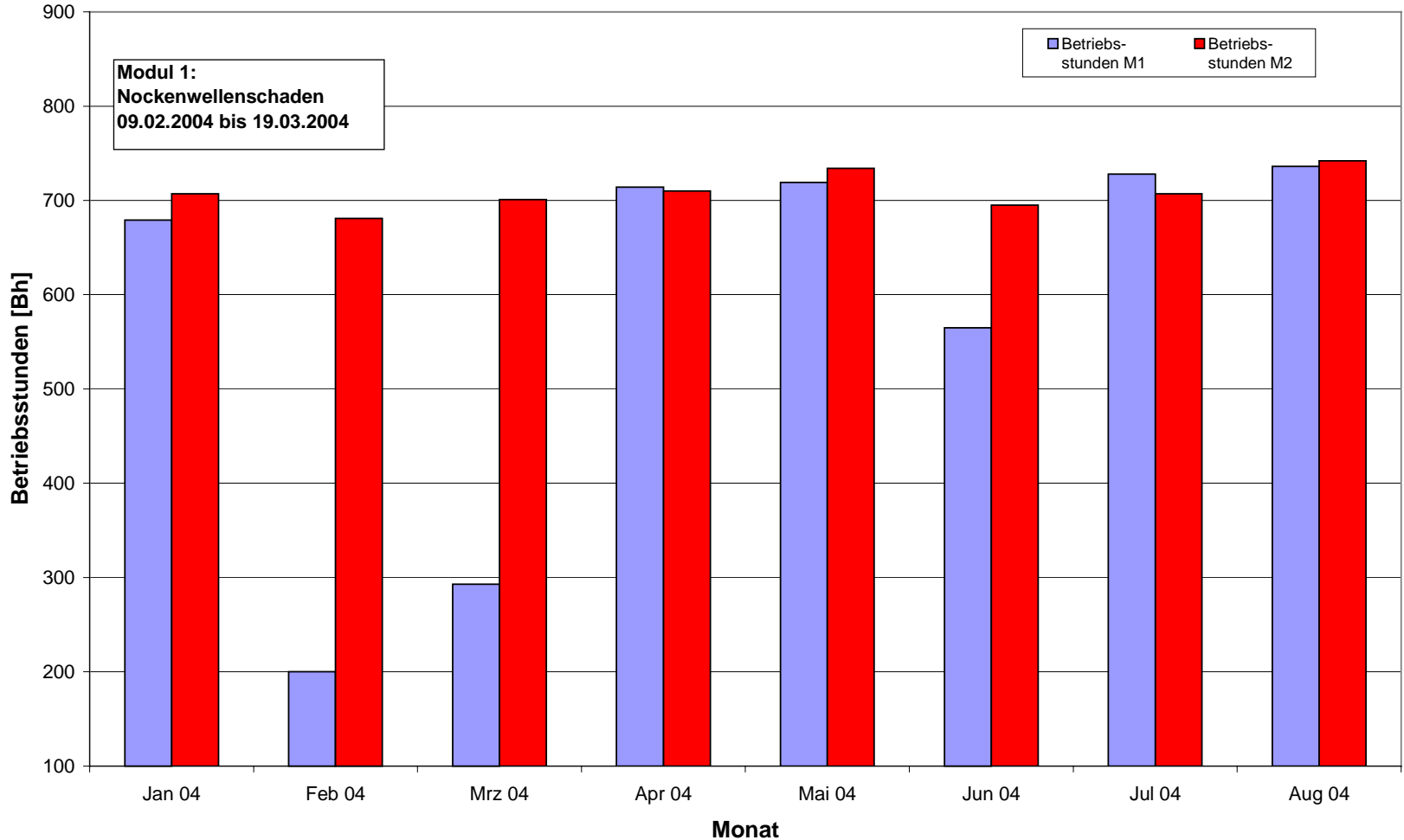
Elektrischer Wirkungsgrad: 40 %

Brennstoffnutzungsgrad: 86 %

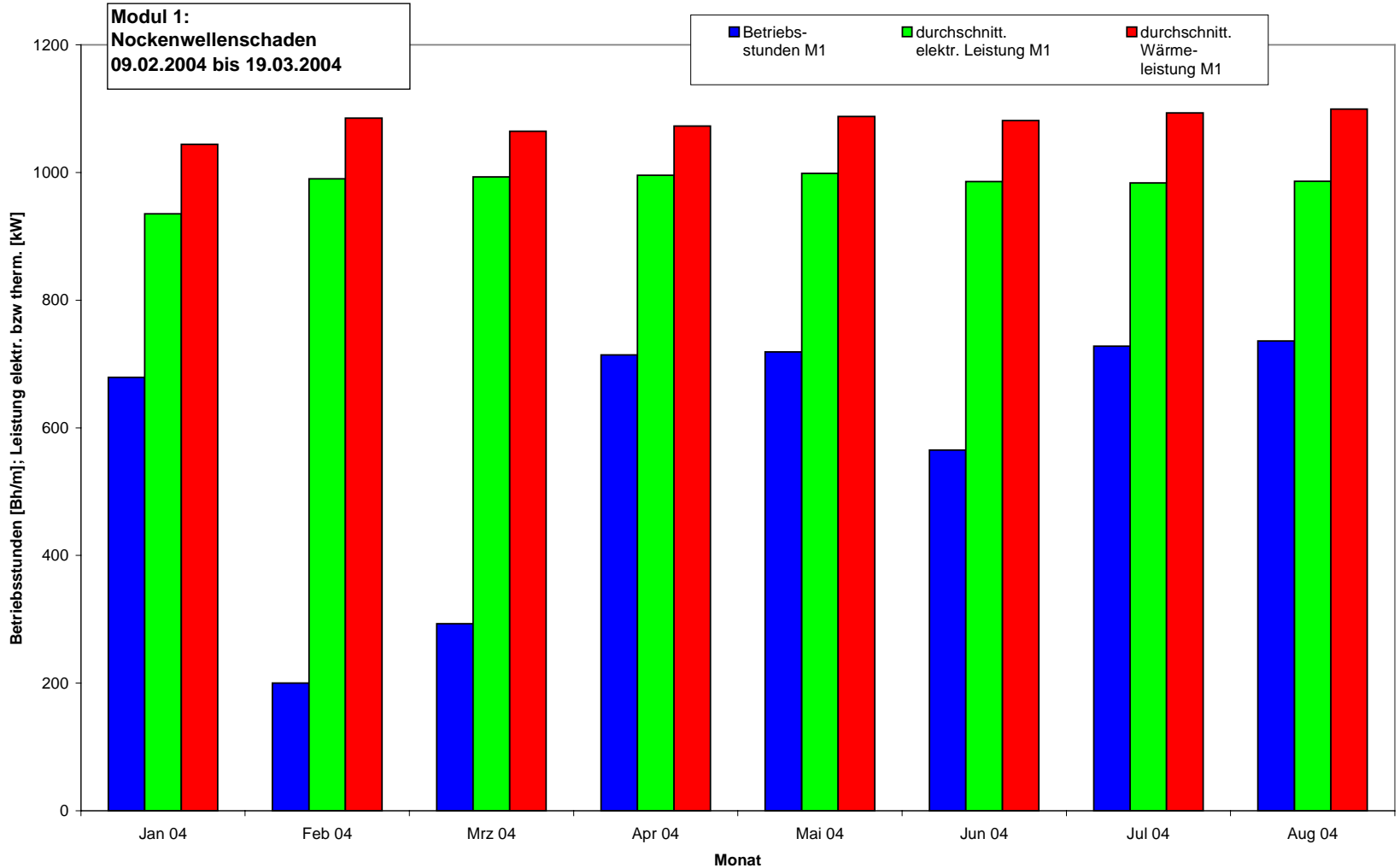
1,5 Mio. Invest; Inbetriebnahme:
12/2003



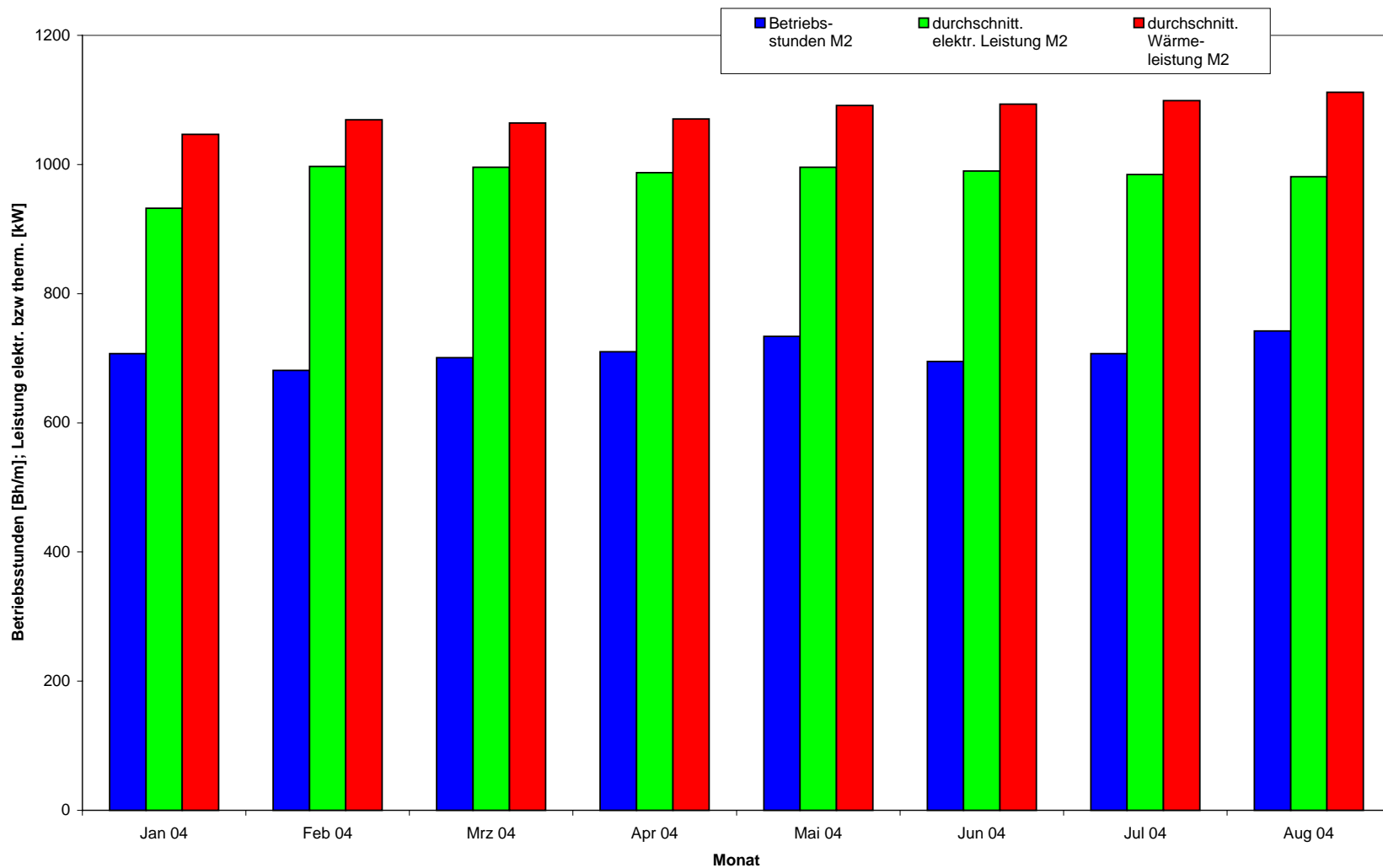
Betriebsdaten Luckau-Lübbenau



Betriebsdaten Luckau-Lübbenau M1



Betriebsdaten Luckau-Lübbenau M2



Kosten des BHKW der Stadt- und Überlandwerke Luckau-Lübbenau II



Erdgasverbrauch bei Vollast (BHKW):
2 x 250 m³/h

Wartungskosten (Vollwartung):
9,- €/Betriebsstunde

Tarife der Stadtwerke Luckau-
Lübbenau
(Kleinverbraucher; ca. 20.000 kWh/a)

Heizung
Arbeitspreis, brutto: 54,20 €/MWh
Grundpreis, brutto: 61,36 €/a.

Heizkosten, Einfamilienhaus, 120 m²,
18 MWh Heizungswärmebedarf:
1203,- €/a

Pro2 Biogasnutzung, ENR Dorsten



Elektrische Leistung:
249 kW

Thermische
Leistung: 369 kW

integrierter
Verdichter und
integrierte Not-
Fackel

Absorptionskälte-
maschine, 50 kW

Einsatzstoffe:
4.000 t/a Gülle
5.000 t/a Bioabfälle
2.000 t/a nach-
wachsende
Rohstoffe.

Referenzanlage BGA Loick (D)



Microturbine in Containerbauweise



- Ergänzung einer bestehenden landwirtschaftlichen Biogasanlage am Standort Dorsten-Lembeck
- bis November 2003
 - Betrieb eines BHKWs mit einer Leistung von 250 kWel
 - Wärmenutzung (369 kW) zur Beheizung des Wohn- und Betriebsgebäudes und zum Betrieb einer Absorptionskältemaschine zur Stallklimatisierung
- ab November 2003
 - Integration einer Micro-Gasturbine in die bestehende Anlage (95 kW elektrische Leistung; 141 kW thermische Leistung)
- Strom-Vergütung gem. EEG
 - Standard f. Biogas: 0,099 €/kWh
 - KWK-Bonus: 0,02 €/kWh
- Wartungskosten
 - BHKW: 4,20 €/Bh
 - Turbine: 1,15 €/Bh
- BHKW-Laufzeit seit Inbetriebzeit: 24.275 Bh; 8.091 Bh/a

Ablagerungen im Abgaswärmetauscher



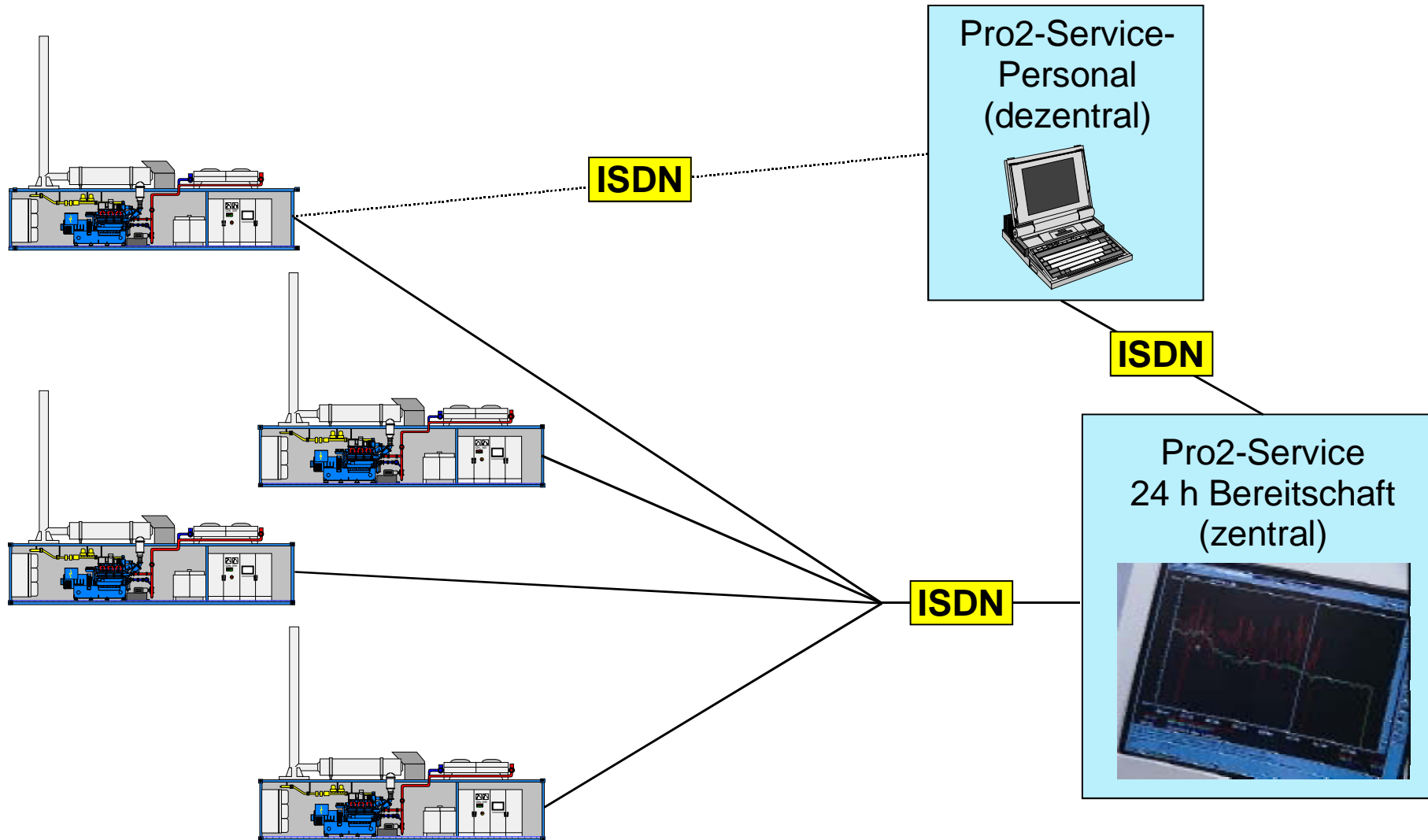
Anlagentransport



Anlageninstallation



Pro2 Fernwirksystem



Zusammenfassung und Ausblick

- vielfältige Kombinationen von BHKW und Nahwärmenetzen sind möglich
- Novellierung der gesetzliche Vorgaben sorgt für positivere Rahmenbedingungen
- der Einsatz von Sondergasen gewinnt zunehmend an Bedeutung
- Auswirkung der Preisentwicklung bei konventionellen Brennstoffen noch offen



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Fragen? - Sprechen Sie uns an!

SiO₂-Ablagerungen am Kolben I



SiO₂-Ablagerungen am Kolben II

