

# Stadtwerke Bamberg



Herzlich willkommen  
in unserem Haus

**Nach 10 Jahren KWK  
Upgrade zu KW(K)K**

Praxisbeispiel:  
**Klinikum am Bruderwald**



© Copyright by ENERGIRegion Nürnberg e.V.

# Upgrade von KWK zu KW(K)K

- Das Objekt:  
**Klinikum am Bruderwald**
- Ausgangsbasis  
Erfolgsgarantie-Vertrag & Energieeffizienz-  
Maßnahmen 2007
- KWK-Anlage 2007
- Upgrade zur KW(K)K-Anlage 2016
- Investition & Wirtschaftlichkeit

# Klinikum am Bruderwald

## Sozialstiftung Bamberg

- ✓ Drei Klinikstandorte in Bamberg
- ✓ Schwerpunktkrankenhaus mit 1.013 Betten
- ✓ Akademisches Lehrkrankenhaus der Friedrich-Alexander Universität Erlangen
- ✓ Etwa 4.000 Mitarbeiter
- ✓ Patientenzahlen 2016 (ca.):
  - 43.250 Stationär
  - 130.000 Ambulant
- ✓ Jährliche Energiekosten etwa 4.000.000 €



# Die Ausgangsbasis

## Erfolgsgarantie-Vertrag

- ✓ Erfolgsgarantie-Vertrag zwischen Stadtwerken und Sozialstiftung
- ✓ Festlegung der Maßnahmen und Investitionen zur Energie- und energiekosten-Einsparung
- ✓ **Vertraglich festgelegte Einspargarantie – mit Bonus- / Malus-Regelung**
- ✓ Hauptleistungsphase über 10 Jahre
  - Optimierung des Anlagenbetriebs
  - Kontinuierliches Monitoring und Controlling (Nachweis der Einsparungen)
  - Wartung und Instandhaltung der Anlagen

# Energie-Effizienz-Maßnahmen 2007



## Umfangreiche Maßnahmen zur Effizienz-Verbesserung

- ✓ Sanierung der Hauptlüftungsanlagen und Erneuerung der Wärmerückgewinnung
- ✓ Sanierung der Kälteversorgung und Ersatz einer Kältemaschine
- ✓ Sanierung der Heizzentrale
- ✓ **Installation eines BHKW**
- ✓ Weitere Optimierungsmaßnahmen
  - Beleuchtung
  - Wassersparmaßnahmen
  - Wasseraufbereitung
  - Gebäudeleittechnik
  - Energieverbrauchserfassung und Zählerkonzept

# KWK-Anlage 2007

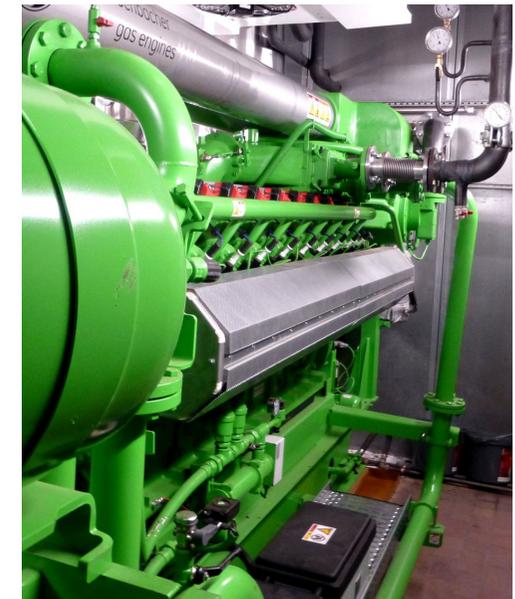
## BHKW in der Heizzentrale

- ✓ BHKW anstelle eines NT-Kessels
- ✓ Elektrische Leistung: 835 kW
- ✓ Thermische Leistung: 700 kW PWW + ca. 400 kW Dampf
- ✓ Kühlung der Schalldämmhaube über Wärmepumpe ⇒ Nutzung der Abwärme im PWW-Netz
- ✓ Fabrikat: GE Jenbacher / JMS 316
- ✓ Betrieb der Anlage von 08/2007 bis 04/2016:
  - 60.970 Betriebsstunden
  - Stromerzeugung ca. 50.000.000 kWh
  - CO<sub>2</sub>-Einsparung ca. 11.000 Tonnen

# Upgrade zur KW(K)K-Anlage 2016

## Erneuerung des BHKW mit Leistungserhöhung

- ✓ Leistungserhöhung des BHKW um 30 % ⇒ KWK-Vergütung
- ✓ Elektrische Leistung: 1.067 kW
- ✓ Thermische Leistung: 1.040 kW PWW + ca. 400 kW Dampf
- ✓ Kühlung der Schalldämmhaube über Wärmepumpe ⇒ Nutzung der Abwärme im PWW-Netz
- ✓ Fabrikat: GE Jenbacher / JMS 320
- ✓ Betrieb der Anlage seit 07/2016:
  - 5.540 Betriebsstunden
  - Stromerzeugung ca. 5.500.000 kWh (55 % des Verbrauchs im Klinikum)
  - CO<sub>2</sub>-Einsparung ca. 1.220 Tonnen



# Upgrade zur KW(K)K-Anlage 2016

## Installation einer Absorptionskälteanlage

- ✓ Installation der Absorptionskältemaschine
- ✓ Kälteleistung: 500 kW
- ✓ Fabrikat: Zephyrus (Benndorf + Hildebrand)
- ✓ Hydraulische Einbindung (Kaltwasser, Wärme, Kühlwasser)
- ✓ Anpassung der heizungsseitigen Hydraulik (Pufferspeicher)
- ✓ Implementierung einer übergeordneten Kälte-Regelung
- ✓ Betrieb der Anlage von April bis Oktober geplant ⇨  
Wärmeüberschuss und Kältebedarf





## Investition & Wirtschaftlichkeit

- ✓ **Investitions-Summe ca. 1.500.000 € (Netto)**
  - Erneuerung BHKW, incl. Einbindung (ca. 820 T€)
  - Installation Absorber + hydraulische Einbindung (ca. 520 T€)
  - Anpassungen Hydraulik und Regelungstechnik (ca. 160 T€)
- ✓ **Kosteneinsparungen Betreiber (Sozialstiftung) ca. 5.500.000 € (Netto) über 10 Jahre**
  - + Vermiedene Strombezugskosten
  - + KWK-Vergütung (BHKW-Strom 30.000 Bh)
  - + Wärmeerzeugung (Wärmegutschrift)
  - Kosten für Betrieb, Wartung und Instandhaltung (STEW)
  - Kosten für Energieeinsatz (Erdgas)

# Stadtwerke Bamberg



Für Ihre Fragen stehen wir  
gern zur Verfügung!

## Ansprechpartner:

Klaus Wagner

Netze / Energieberatung und -konzepte

Telefon 0951 77-6140

[klaus.wagner@stadtwerke-bamberg.de](mailto:klaus.wagner@stadtwerke-bamberg.de)

