

# Dezentrale KWK: Wärme- und Stromversorgung maßgeschneidert

Dienstag, 05. Mai 2009

KWK-Symposium  
Initiative KWK Modellstadt Berlin

Berliner Energietage 2009

# **Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit in der Wohnungswirtschaft**

**Bernd Kirschner, Geschäftsführer HOWOGE**

## Bilanz 2008

Bilanzsumme	2.146 Mio. €
Anlagevermögen	1.990 Mio. €
Eigenkapital	941 Mio. €
Cash-Flow aus laufender Geschäftstätigkeit	89,01 Mio. €
Instandhaltungskosten p. a.	23,3 Mio. €
Durchschnittliche Nettokaltmiete	5,15 m <sup>2</sup> /Wfl
Jahresüberschuss	32,4 Mio. €
Eigenkapitalquote	43,9 %

# Niedrigenergiehaus im Bestand Wohnanlage Schulze-Boysen-Straße 35/37

Ansporn und Herausforderung zugleich



## Wohnanlage Schulze-Boysen-Straße 35/37

Baujahr : 1974

Bautyp: WHH GT 18/21-geschossig

Anzahl Wohnungen: 295

Wohnfläche : 18.142,07 m<sup>2</sup>

Anzahl Gewerbe : 2

Gewerbefläche : 116,95 m<sup>2</sup>

Typenbau des VEB WBK Berlin

Das vorliegende Sanierungskonzept könnte somit beispielgebend an baugleichen Objekten umgesetzt werden.

## Maßnahmen einer Sanierung nach EnEV-Standard

1. Fassadendämmung (6cm Dämmung)
2. Austausch der Fenster und Balkonelemente,  $U_W = 1,5$
3. Strangsanierung (Kalt-, Warm-, Abwasser- und Elektrosteigestränge)
4. Erneuerung der Abluftanlage
5. Fliesen der Bäder und Küchen
6. Erneuerung der Wohnungseingangstüren
7. Sanierung der Leerwohnungen
8. Instandsetzung der Treppenhäuser und der Etagenflure
9. Sanierung der Aufzugsanlagen
10. Instandsetzung Gewerbe EG, Austausch der Fassadenelemente
11. Neubau gemeinsamer Eingang und Einrichtung Concierge

## Maßnahmen einer Sanierung im Niedrigenergiehausstandard

1. Fassadensanierung (12 cm Dämmung)
2. Austausch Fenster  $U_w = 1,1$  ; Balkenelemente  $U_w = 1,3$
3. Strangsanierung (Kalt-, Warm-, Abwasser- und Elektrosteigestränge)
4. Kontrollierte Be- und Entlüftung aller Räume in den Wohnungen
5. Fliesen der Bäder und Küchen
6. Erneuerung der Wohnungseingangstüren
7. Einbau eines BHKW
8. Sanierung Leerwohnungen
9. Sanierung der Aufzugsanlagen
10. Instandsetzung der Treppenhäuser und Etagenflure
11. Instandsetzung Gewerbe EG, Austausch der Fassadenelemente
12. Neubau gemeinsamer Eingang und Einrichtung Concierge

## Effizienzübersicht/ Betriebskosten

	vor Sanierung		KfW-Co <sup>2</sup> -Programm		Niedrigenergiestandard	
Primärenergiebedarf	90,6	kW/m <sup>2</sup> a	67,9	kW/m <sup>2</sup> a	44,9	kW/m <sup>2</sup> a
Investitionskosten	-		400,00 *	€	434,00	€
Betriebskosten	0,93	€/m <sup>2</sup> Monat	0,70	€/m <sup>2</sup> Monat	0,52	€/m <sup>2</sup> Monat
Prognose 2006	1,14	€/m <sup>2</sup> Monat	0,86	€/m <sup>2</sup> Monat	0,63	€/m <sup>2</sup> Monat

\* Schätzkosten

Durch die erhebliche Energieeinsparung im Zusammenhang mit den durchgeführten Sanierungsmaßnahmen steigt die Miete nach Sanierung effektiv um 0,56 €/m<sup>2</sup> je Monat im Brutto. Der Anstieg der Nettokaltmieten liegt jedoch bei 1,04 €/m<sup>2</sup> Monat, was wesentlich zur wirtschaftlichen Verwertung des Objektes beiträgt.

## Investition

Die komplette Instandsetzung und Modernisierung der Wohnanlage, incl. der Zusammenlegung der Hauseingangsbereiche und Einrichtung einer Conciergelerde, wird zu folgenden Kosten realisiert:

Baukosten :	7.928.630 €	434 €/m <sup>2</sup> Nutzfläche
Außenanlagen :	149.400 €	8 €/m <sup>2</sup> Nutzfläche
Ingenieurleistungen:	1.030.722 €	57 €/m <sup>2</sup> Nutzfläche
<b>Gesamt :</b>	<b>9.108.752 €</b>	<b>499 €/m<sup>2</sup> Nutzfläche</b>

## Finanzierung 1/2

Modellförderung „Niedrigenergiehaus im Bestand“ der KfW-Bankengruppe.

Die Förderung umfasst zinsverbilligte Darlehen bestehend aus:

- Basisförderung des CO<sub>2</sub> - Gebäudesanierungsprogramms  
ca. 150,00 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche ca. 2.586.000 €
- Modellförderung ca. 50 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche ca. 907.400 €
- Modellförderung ca. 50 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche bei Einsatz einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung ca. 542.000 €
- der Zinssatz beträgt 1,96 % effektiv bei max. 20 Jahren Laufzeit

## Finanzierung 2/2

- KfW „Wohnraum modernisieren“ ca. 4.400.000 €
- der Zinssatz beträgt effektiv 3,98 % bei max. 20 Jahren Laufzeit
- innerhalb des Modellprojektes Teilschuldenerlass von 15 % ca. 660.000 €
- Eigenkapitalanteil ca. 800.000 €

Die Finanzierungsstruktur führt dazu, dass bereits im 1. Jahr nach Fertigstellung sämtliche Aufwendungen durch die prognostizierten Mieten gedeckt werden können und eine Rendite von deutlich über 4 % erzielt wird.

# Darstellung der Mietentwicklung

Wie bereits erwähnt, verfolgen wir mit der Sanierung unserer Immobilien das Ziel, neben der Attraktivitäts- und Komforterhöhung eine nachhaltige Reduzierung der Betriebskosten zu erzielen. Für das Niedrigenergiehaus prognostizieren wir folgende Entwicklung:

	<i>vor Sanierung</i>	<i>Plan nach Sanierung 2009</i>	<i>aktueller Stand</i>
NKM	3,71 €/m <sup>2</sup> Wfl	4,75 €/m <sup>2</sup> Wfl	5,18 €/m <sup>2</sup> Wfl
Beko kalt 2008	1,47 €/m <sup>2</sup> Wfl	1,12 €/m <sup>2</sup> Wfl	1,10 €/m <sup>2</sup> Wfl
Beko warm 2008	0,93 €/m <sup>2</sup> Wfl	0,52 €/m <sup>2</sup> Wfl	0,62 €/m <sup>2</sup> Wfl
<b>Gesamt:</b>	<b>6,11 €/m<sup>2</sup> Wfl</b>	<b>6,39 €/m<sup>2</sup> Wfl</b>	<b>6,90 €/m<sup>2</sup> Wfl</b>

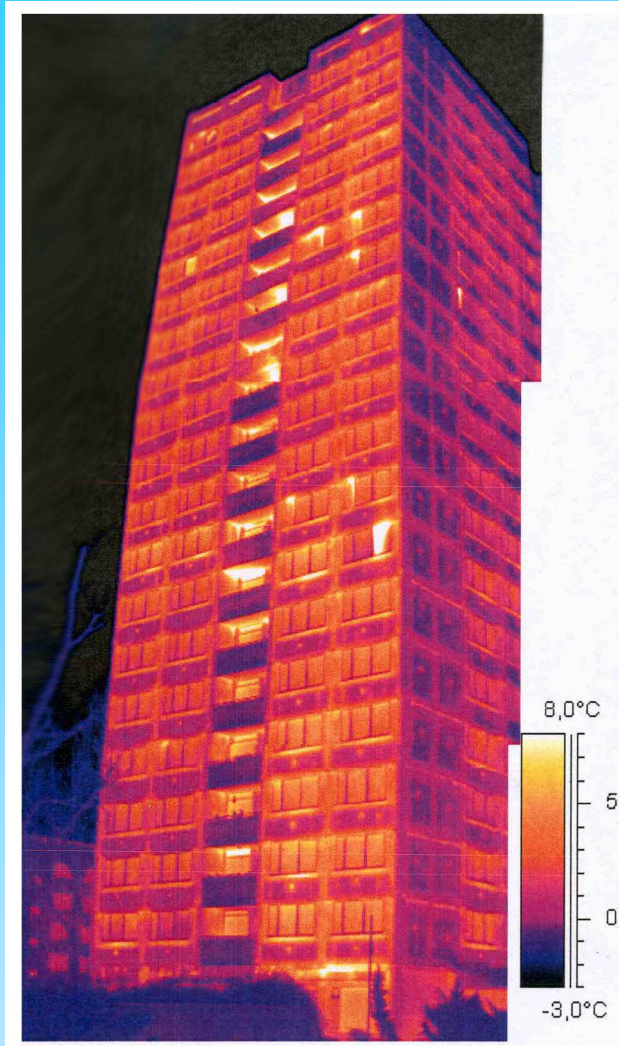
Aktueller Vermietungsstand (Stand April 2009):

WE gesamt: 299

Leer-WE gesamt: 0

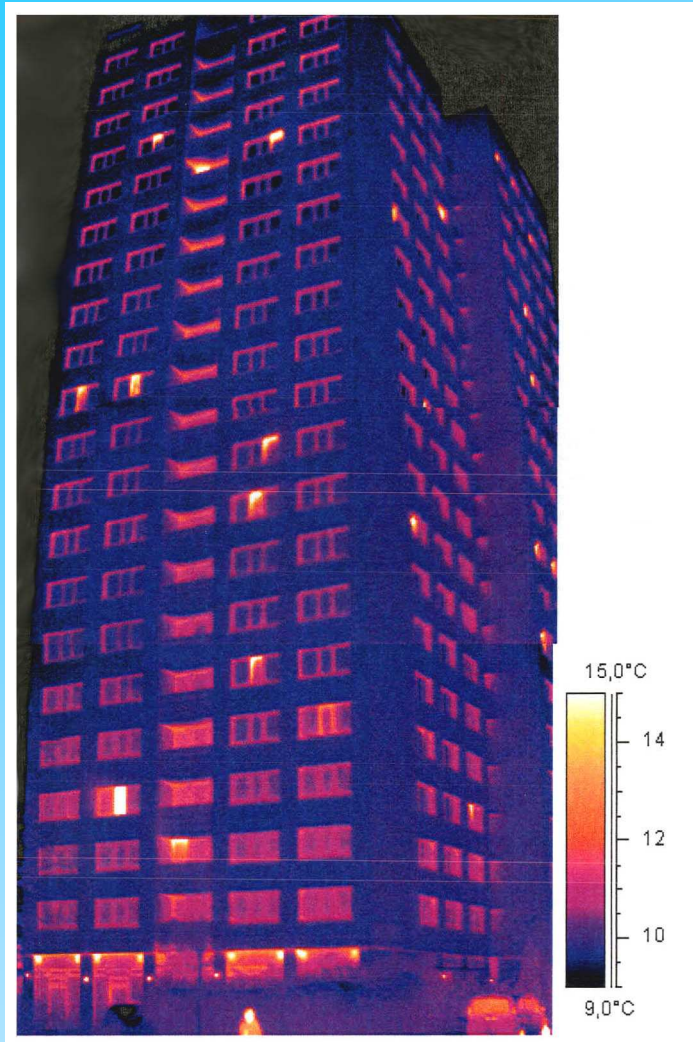
aktuelle Rendite: 7,2 %

# Schulze-Boysen-Straße 35/37 - Fassade Ost



Ansicht vor der Sanierung 02/2005

# Schulze-Boysen-Straße 35/37 - Fassade Ost



Ansicht nach der Sanierung 02/2007

# Ausklang

## Probleme der Bauherren

zu wenige Architekten/Ingenieure:

- die Kostensicherheit im Marktniveau bieten
- die kostengünstigsten Lösungen finden
- die die öffentlichen Vergabeverfahren beherrschen
- die technische Alternativen zur Erreichung der kaufmännisch vertretbaren Kosten anbieten
- die die aktuellen KfW-Programme und -Anforderungen beherrschen

Ergebnis:

Viele umsetzungsfähige Bauvorhaben werden nicht realisiert!

# Erhöhung des effizienten Betriebes von Bestandsanlagen durch Modernisierung und Möglichkeiten des Einsatzes alternativer Energien an ausgewählten Beispielen

1. Modernisierung von Bestandsanlagen durch Integration eines kombinierten Energie- und Speichermanagements
2. Errichtung und Betrieb einer Biogasanlage zur Wärmeversorgung von Immobilienbeständen
3. Einbindung einer Abwasserwärmenutzungsanlage als Pilotprojekt in eine Heizungsanlage

# 1. Modernisierung von Bestandsanlagen durch Integration eines kombinierten Energie- und Speichermanagements - 1/3

Prinzip:

- Speicherung von überschüssiger Wärmeenergie in Schwachlastzeiten (Vergleichmäßigung der Lastganglinie)
- Bedarfsgerechte Bereitstellung der Speicherenergie in Spitzenlastzeiten (Kompensation von Lastspitzen bei der WW-Bereitung)

Effekt:

- Verzicht auf die Installation von Anlagen zur Spitzenlastabdeckung, d.h. kleinere Kesselanlage bzw. Möglichkeit der Reduzierung von Anschlussleistungen bei Fernwärme. Erhöhung des Jahresnutzungsgrades bei Gaskesselanlagen

# 1. Modernisierung von Bestandsanlagen durch Integration eines kombinierten Energie- und Speichermanagements – 2/3

Ausgangsdaten einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bei Fernwärme:

- Beheizte Fläche: 15.250 m<sup>2</sup>
- Anschlusswert vor Modernisierung: 54 W/m<sup>2</sup> = 824 kW
- Anschlusswert nach Modernisierung: 30 W/m<sup>2</sup> = 458 kW
- Investitionsvolumen für eine Neuanlage: ca. 70.000 €
- Leistungspreis Fernwärme (04/09): 52,19 € Netto

# 1. Modernisierung von Bestandsanlagen durch Integration eines kombinierten Energie- und Speichermanagements - 3/3

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Investition:

- Anschlusswerteinsparung: 24 W/m<sup>2</sup> = 366 kW
- Ersparnis beim Leistungspreis: 19.101,54 € p.a.
- Durch die Glättung des Lastganges und Optimierung der Heizkurve sind in Abhängigkeit zum Gebäudetyp zusätzlich Verbrauchseinsparungen, die direkt den Mietern zu Gute kommen, möglich

## 2. Errichtung und Betrieb einer Biogasanlage zur Wärmeversorgung von Immobilienbeständen – 1/3

Prinzip:

- Vergärung von Substraten (NaWaRo) in Gärbehältern (Fermentoren)
- Verbrennung des Gases in einem BHKW
- Einspeisung des Stromes in das öffentliche Netz und Vergütung nach EEG
- Transport der Wärme über ein Nahwärmenetz zu den Immobilien und Nutzung zur Beheizung und WW-Versorgung
- Integration eines Heizkessels am BHKW-Standort zur Spitzenlastabdeckung

## 2. Errichtung und Betrieb einer Biogasanlage zur Wärmeversorgung von Immobilienbeständen – 2/3

Ausgangsdaten zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung :

- Stromverkauf: 60 GWh / a
- Wärmeverkauf: 45 GWh / a
- Investitionskosten: 25.000 T€  
(davon 20% Eigenkapital)
- Kosten des Darlehens: 1.960 T€ / a  
(Zinssatz: 6%, Tilgung 14 Jahre)
- Kosteneinsparung für Mieter auf Basis  
Fernwärmepreis vor 01.04.2009: 19%

## 2. Errichtung und Betrieb einer Biogasanlage zur Wärmeversorgung von Immobilienbeständen – 3/3

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Investition (Mittelwert p.a.):

- Stromeinspeisung inkl. Boni:	8.409 T€
- Wärmeverkauf:	<u>3.540 T€</u>
	11.949 T€
- Substratbezug & Erdgas (Spitzenlast):	5.654 T€
- Laufende Betriebskosten:	3.235 T€
- Kosten des Darlehens:	<u>1.960 T€</u>
	10.849 T€
- Saldo als Mittelwert p.a. (Überschuß):	1.100 T€

### 3. Einbindung einer Abwasserwärmenutzungsanlage als Pilotprojekt – 1/4

Prinzip:

- Nutzung der im häuslichen Abwasser befindlichen Energie mittels Wärmeübertrager und Wärmepumpe
- Zuführung der gewonnenen Wärmeenergie in den Kreislauf der Heizungsanlage um z.B. Trinkwasser vorzuwärmen

### 3. Einbindung einer Abwasserwärmenutzungsanlage als Pilotprojekt – 2/4

Ausgangsdaten zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:

- Abwasseranfall im Objekt: 19.000 m<sup>3</sup>/a = 52 m<sup>3</sup>/d
- Abwassertemperatur: 15 bis 28 Grad Celsius
- Investitionskosten: 26.500 €
- Preisstand für Energiepreise: 2009

### 3. Einbindung einer Abwasserwärmenutzungsanlage als Pilotprojekt – 3/4

Erste Ergebnisse aus dem Versuchsbetrieb:

- bereitgestellte Heizwärme: 36.800 kwh / a
- benötigter Strom (incl. Umwälzpumpe): 8.800 kwh / a
- Einsparung Primärenergie: 28.000 kwh / a
- Mittlere Leistungszahl (COP): 4,2

### 3. Einbindung einer Abwasserwärmenutzungsanlage als Pilotprojekt – 4/4

Erste Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen:

	Fernwärme	Gas
- Einsparung Energieäquivalent:	36.800 kwh	46.000 kwh
- Einsparung Verbrauchskosten:	1.390 € / a	2.650 € / a
- Strombezugskosten WP:	887 € / a	887 € / a
Saldo:	503 € / a	1.763 € / a

... MEHR ALS GEWOHNT

# KWK Modellstadt Berlin



Eine Initiative der Berliner Energieagentur  
in Kooperation mit der GASAG, Vattenfall  
und der Senatsverwaltung für Gesundheit,  
Umwelt und Verbraucherschutz.

KWK Modellstadt Berlin  
c/o Berliner Energieagentur GmbH  
Französische Straße 23 | 10117 Berlin  
Telefon: 030 29 33 30 - 602  
Telefax: 030 29 33 30 – 99  
[info@kwk-modellstadt-berlin.de](mailto:info@kwk-modellstadt-berlin.de)  
[www.kwk-modellstadt-berlin.de](http://www.kwk-modellstadt-berlin.de)