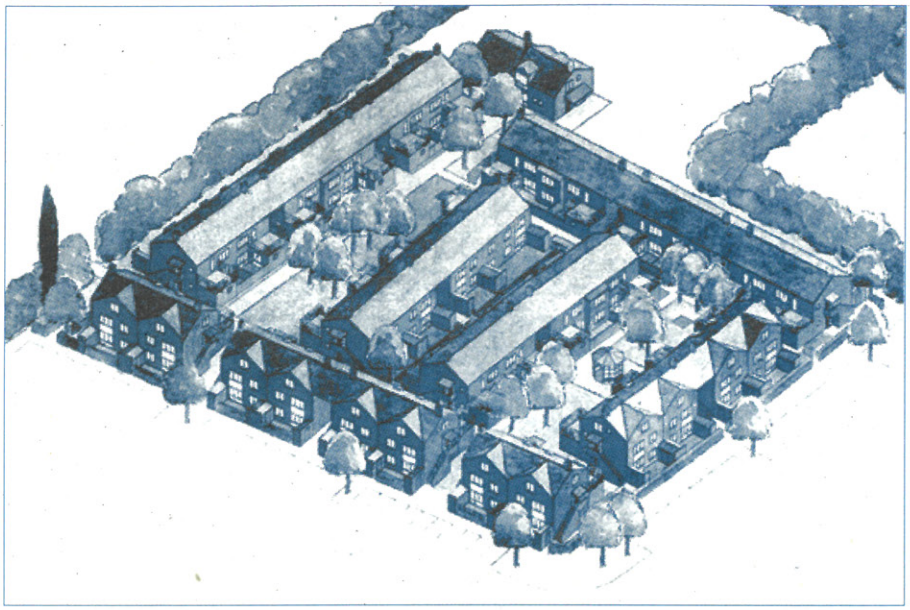
Blockheizkraftwerke im Wohnungsbau

Sozialer Wohnungsbau

"Europahaus" Langenhagen

Gundlach
Wohnungsunternehmen



Preisgünstiges, ökologisches, sozialverträgliches Wohnen

Die Wohnanlage entstand nach einem europaweiten Architektenwettbewerb mit dem Ziel, Sozialwohnungen nach möglichst preiswerten und ökologischen Kriterien zu bauen.
Das Europahaus in Langenhagen mit 64 Wohnungen und insgesamt 4171 m² Wohnfläche entstand nach dem Entwurf der Stockholmer Nyréns Arkitektkontor AB.

Im Frühjahr 1993 fand die europaweite Ausschreibung des Projektes statt, ein Jahr später konnte der Grundstein gelegt werden.
16 Doppelhäuser wurden "wagenburgartig" um zwei zentrale Anger gebaut. Seitlich frei stehend entstand ein Gemeinschaftshaus, in dem auch die Energiezentrale untergebracht ist.

An diesem Beispiel wird deutlich, daß die Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte Immobilien langfristig attraktiver macht. Zusätzliche Wertsteigerungspotentiale lassen sich durch zukunftsweisende Investitionen in BHKW erschließen!

"Europahaus" Langenhagen

64 Sozialwohnungen auf 4.171 m² Fläche
ca. 225 Bewohner/innen

Bauherr:
Gundlach Wohnungsunternehmen, Hannover
Projektleitung: Dr. Peter Hansen

Bauleitung:
J&W Jacobsen & Widmark GmbH, Berlin

Planung:
Nyréns Arkitektkontor AB, Stockholm, Schweden

Bauausführung:
Mjöbäcks Entreprenad AB, Överlida, Schweden

Energiekonzept / Planung der Energiezentrale:
Kizou / Hesse, berat. Ingenieure, Hannover

Blockheizkraftwerk:
energie werkstatt GmbH, Hannover

energiewerkstatt
Gesellschaft für rationelle Energieverwendung mbH

Innenhof mit Gemeinschaftsfläche

Kosten

Verringerte Gebäudeabstände, giebelseitig individuell erschlossene Wohnungen, Verzicht auf Keller – dafür kleine Abstellräume und ein übergreifendes Dach – und einheitlich gestaltete Kernbereiche für alle Wohnungen machten es möglich, die Wohnanlage sehr rationell und preisgünstig erstellen zu können.
Die Gesamtkosten des "Europahauses" beliefen sich incl. Grundstück und Nebenkosten auf 13,7 Mio. DM. Damit konnte bei gutem Wohnungsbaustandard ein reiner Baupreis von ca. 1.850,00 DM/m² realisiert werden. Die Gesamtkosten incl. Grundstück, Erschließung und Gemeinschaftshaus betrugen nur ca. 2.950,00 DM/m² Wohnfläche!

Klimaschutz

Kohlendioxidemissionen
Abrechnungszeitraum 1998/99:

Normalversorgung[1)]	264.409 kg CO_2/a
BHKW-Technik[2)]	169.823 kg CO_2/a
Einsparung	94.586 kg CO_2/a = *36 %*

Im Vergleich zu konventioneller Heiztechnik wurden im Europahaus 36 % CO_2 pro Jahr eingespart. Die Einsparung entspricht der Menge, die ein LKW-Lastzug freisetzt wenn er 140.000 km fährt – also fast dreieinhalbmal um die Erde.

1) Heizung: Brennwerttechnik, Strom aus dem öffentl. Netz
2) BHKW-Technik und Spitzenlastkessel

Soziale Qualität

Eine große Wohnküche, ein zentraler Wohnraum in jeder Wohnung und ein Kinderhort im Gemeinschaftshaus sorgen für Familienfreundlichkeit.
Auch im Freien gibt es Erholungsräume für Jung und Alt und kleine Mietergärten.
Jede zweite Wohnung ist außerdem für Behinderte geeignet.

Ökologie

Neben der Verwendung umweltverträglicher Baumaterialien wurden ökologische Gesichtspunkte auch durch die Installation einer Regenwasserversickerungsanlage umgesetzt. Autos können nicht auf das Grundstück gelangen und werden außerhalb auf Parkplätzen abgestellt.

Die Energieversorgung erfolgt zentral aus der Energiezentrale im Gemeinschaftshaus mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) und einem Spitzenlastkessel.
Im Blockheizkraftwerk werden Strom und Wärme für Heizung und Brauchwasser erzeugt. Dadurch werden Primärenergie und Schadstoffe (CO_2) gespart.

Einsparungen

Durch die Unterbringung der Energiezentrale am Gemeinschaftshaus konnten erhebliche Kosten eingespart werden. So entstanden Hausanschlußkosten nur für die Heizzentrale. Auf die sonst notwendigen Anschlußräume für jedes einzelne Haus konnte verzichtet werden. Die Übergabepunkte für Strom, Heizung, Warm- und Kaltwasser wurden platzsparend an leicht zugänglichen Stellen einschließlich Zählern installiert.

Gemeinschaftshaus mit Kinderhort und Energiezentrale

Heizzentrale

Der Kern der Energiezentrale besteht aus 2 Blockheizkraftwerks-Modulen mit je 14 kW elektrischer und 32 kW thermischer Leistung und einem Spitzenkessel. Das Blockheizkraftwerk wird nach dem Wärmebedarf betrieben und ist so ausgelegt, daß es möglichst lange Laufzeiten (ca. 5-6000 Stunden im Jahr) erreicht. Ganzjährig deckt es den Warmwasserbedarf und im Winter den Grundbedarf an Heizwärme; an kalten Wintertagen wird der Spitzenlastkessel dazugeschaltet. Im Sommer wird das Blockheizkraftwerk soweit gedrosselt, daß keine Überschußwärme entsteht.
Wie die zuvor erstellten Wirtschaftlichkeitsanalysen und die späteren Betriebsergebnisse zeigen, deckt die Blockheizkraftwerks-Anlage ca. 75 % des Wärmebedarfs des Europahauses ab.

Der im Blockheizkraftwerk erzeugte Strom wird größtenteils in der Wohnanlage selbst verbraucht; wird mehr Strom erzeugt, als die Bewohner benötigen, wird er ins öffentliche Netz eingespeist. Wird mehr Strom benötigt als die Anlage erzeugt, wird er aus dem Netz bezogen. Technisch ist dies durch "Netzparallelbetrieb" problemlos möglich.
Im Europahaus deckt die Blockheizkraftwerks-Anlage ca. 70 % des im Objekt benötigten Stroms.

Technische Daten

Wärme

Gesamt-Wärmeleistung der Zentrale	290 kW
davon im BHKW	64 kW (ca. 20 %)
Jahreswärmebedarf incl. Warmwasser	603.000 kWh
davon im BHKW erzeugt	425.300 kWh

Strom:

benötigte Spitzen-Verrechnungsleistung	47 kW
Erzeugungsleistung im BHKW	28 kW
Jahresstrombedarf	212.100 kWh
Jahresstromerzeugung im BHKW	175.000 kWh
davon Einspeisung ins Netz	17.600 kWh

BHKW: *energie*werkstatt 2 Module ASV 18/43

Spitzenlastkessel: remeha OD 13B
mit Brenner: dreizler M 201

Zentraler Warmwasserspeicher: 4 m^3

Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit von Blockheizkraftwerken muß im Zusammenhang mit den notwendigen Investitionskosten betrachtet werden (Tab. 1). Diese werden mit den jährlichen Kosten und Erlösen aus den bereits vor-

BHKW spart Ökosteuer

Seit 1.4.99 gilt das Ökosteuergesetz.
Da die BHKW der *energie*werkstatt einen Gesamtnutzungsgrad von über 90% haben, wird die Mineralöl- steuer und die Ökosteuer für das Erdgas erstattet.
Auch für den im BHKW erzeugten Strom wird die Stromsteuer komplett gespart.

Tab. 1 **Investitionskosten im Vergleich**

	mit BHKW	konventionelle Heizanlage
Internes Stromnetz	49.500 DM	0 DM
zentr. Verteileranlage	12.600 DM	0 DM
Anschluß/BKZ Strom	26.400 DM	64.100 DM
BHKW und Zubehör	112.600 DM	0 DM
Kessel und Zubehör	0 DM	22.300 DM
anteil. Planungskosten	20.110 DM	2.230 DM
Summe	221.210 DM	88.630 DM

Somit ergeben sich erhöhte Investitionskosten von 132.580 DM. Allerdings bewirkte das BHKW in der Trinkwassererschließung Einsparungen von rund 190.000 DM.

Tab. 2 **Berechnung des jährlichen Deckungsbetrages**
Abrechnungszeitraum 1998/99

Kosten	mit BHKW (Stromverkauf an Mieter/innen		ohne BHKW (konventionelle Heizanlage)	
Brennstoff u. Betriebskosten	39.653	DM	30.270	DM
Wartung Kessel	1.508	DM	1.508	DM
Zählermiete und Abrechnung	10.700	DM	10.700	DM
Wartung/Instandhaltung BHKW	10.147	DM	0	DM
Stromzusatzbezug	19.862	DM	0	DM
Zählermiete und Abrechnung	4.450	DM	0	DM
Gesamtkosten	86.320	DM	42.478	DM
Erlöse				
Heizkostenumlage	42.478	DM	42.478	DM
Einspeisevergütung	2.603	DM	0	DM
Stromverkauf an die Mieter/innen	61.945	DM	0	DM
Gesamterlöse	107.026	DM	42.478	DM
Überschuß	**20.706**	**DM**	**0**	**DM**
zusätzlicher Erlös durch Einsparung der Ökosteuer (berechnet für den gesamten Abrechnungszeitraum)	**8.026**	**DM**		

liegenden Betriebsergebnissen verglichen (Tab. 2).

Der BHKW-Betrieb erwirtschaftet einen Überschuß von 20.710,00 DM im Jahr. Durch diesen Deckungsbeitrag (Return on Investment ROI) amortisiert sich die Investition in die BHKW-Module ohne Berücksichtigung von Zins- und Steuereffekten in ca. 6,5 Jahren (mit Ökosteuereinsparung: 4,6 Jahre).

Bei vermieteten Wohnungen sind noch die steuerlichen Aspekte zu berücksichtigen. Die Kosten für Fremdkapital (Zinsen, Gebühren) können als Werbungskosten angesetzt werden. Zusätzlich senken die jährlichen Abschreibungen (AfA) in Höhe von 10 % die Einkünfte aus Vermietung und Verpachtung. Damit ergibt sich ein deutlicher steuerlicher Effekt in Form von Steuerrückerstattungen bzw. vermiedenen Steuerzahlungen.

Selbst die völlige Fremdfinanzierung zu ungünstigen Konditionen von z.B. 8 % p.a. führt zu deutlichen jährlichen Überschüssen nach Steuern. Damit verkürzt sich auch im Regelfall erheblich die Amortisationsdauer (Tab. 3).

Tab. 3 **Auswirkungen des Betriebsergebnisses von BHKW unter Berücksichtigung von Steuern bei Fremdvermietung** (Beispiel)

anrechenbare Investition: 132.580 DM, als Fremddarlehen gerechnet
Zinssatz 8 % p.a., Tilgungsdauer 10 Jahre, Abschreibungsdauer 10 Jahre, Steuersatz 40 % p.a.

jährliches Ergebnis BHKW 20.650 DM Lebensdauer 15 Jahre

						Steuergutschrift			Liquiditätsüberschuß	
Jahr	Darlehen	Zins	Tilgung =AfA Σ	Aufwand	Betriebs-ergebnis	auf AfA	auf Zins	Σ Ein-nahmen	im Jahr	kumu-liert
1	132.580	10.606	13.258	23.864	20.650	5.303	4.242	30.195	**6.331**	**6.331**
2	119.322	9.546	13.258	22.804	20.650	5.303	3.818	29.771	**6.967**	**13.298**
3	106.064	8.485	13.258	21.743	20.650	5.303	3.394	29.347	**7.604**	**20.902**
4	92.806	7.424	13.258	20.682	20.650	5.303	2.970	28.923	**8.241**	**29.143**
5	79.548	6.364	13.258	19.622	20.650	5.303	2.546	28.499	**8.877**	**38.020**
6	66.290	5.303	13.258	18.561	20.650	5.303	2.121	28.074	**9.513**	**47.533**
7	53.032	4.243	13.258	17.501	20.650	5.303	1.697	27.650	**10.149**	**57.682**
8	39.774	3.182	13.258	16.440	20.650	5.303	1.273	27.226	**10.786**	**68.468**
9	26.516	2.121	13.258	15.379	20.650	5.303	849	26.802	**11.423**	**79.891**
10	13.258	1.061	13.258	14.319	20.650	5.303	424	26.377	**12.058**	**91.949**
		58.335		**190.915**	**206.500**	**53.030**	**23.334**	**282.864**		

Diese Darstellung ist ein Berechnungsbeispiel. Im Einzelfall müssen die individuellen Verhältnisse berücksichtigt werden.

Titelzeichnung: Isometrie des Baukonzeptes "Europahaus", wir danken Herrn Dr. Hansen von der Fa. Gundlach für die Abdruckgenehmigung und das Datenmaterial.

9/99 . Fotos: Andreas Eggers, *energiewerkstatt*

energiewerkstatt GmbH
Bartweg 16 · 30453 Hannover
Tel. 0511 / 94 97 49 · Fax 0511 / 47 11 45
e-mail *info@energiewerkstatt.de* · internet *www.energiewerkstatt.de*