

Wirtschaftliche Aspekte von Objektwärmeversorgungen und Mikronetzen auf Biomassebasis

Ing. Herbert Lammer

Regionalenergie Steiermark



Warum Contracting für Biomassekleinanlagen

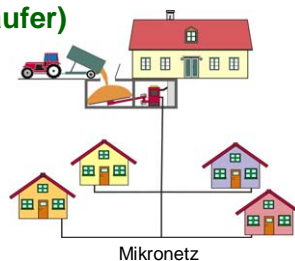
- **Sinnvolle Ergänzung** zu Fernwärmeprojekten und Einzelanlagen
- **kleine, überschaubare Projekte** mit geringen Investitionen und Risiken
- kein Aufwand für Wärmeabnehmer - **Fernwärmekomfort**
- **geringe Leitungsinvestitionen, weniger Leitungsverluste, niedrige Pumpstromkosten**
- **meist nur geringe Baumaßnahmen** (ev. Lagerrauman- oder umbau) nötig bei Einmietung in einem bestehenden Heizraum



Mikronetze und Contracting-Projekte

Holzenergie-Contracting (bäuerliche Wärmeverkäufer)

- **bäuerliche Gruppe** (mind. 51 %) investiert die Hackgutanlage (ab 50 kW wirtschaftlich) und ggfs. Nahwärmenetz, Regelung und Verteilung
- die Anlage bleibt in Besitz der Landwirte - diese sind für **Betrieb, Wartung und Reinvestition** verantwortlich
- **Wärmelieferverträge** und **Mietverträge** (Einmietung in fremden Heizraum) werden indexgebunden auf 15 Jahre abgeschlossen
- **Direktzuschüsse** von **30 %** der Nettoinvestition mit Eigenleistung sind möglich



Bauliche Aspekte

optimale Voraussetzungen:

- bestehender Heizraum und Kamin
- Lageranbau auf Kellerniveau oder bestehender Raum mit einfacher Beschickung und Zufahrt
- kein Heizhausneubau mit Grundstückskauf bei Projekten unter 200 kW Abnahme
- Geschoßwohnbauten
- Gemeindezentren mit Schulen, Kindergärten, Amtshäuser, Banken, Wohnungen,...

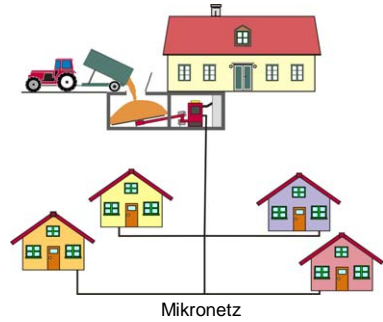


Hackgutbunker seitlich angebaut

Technische Aspekte

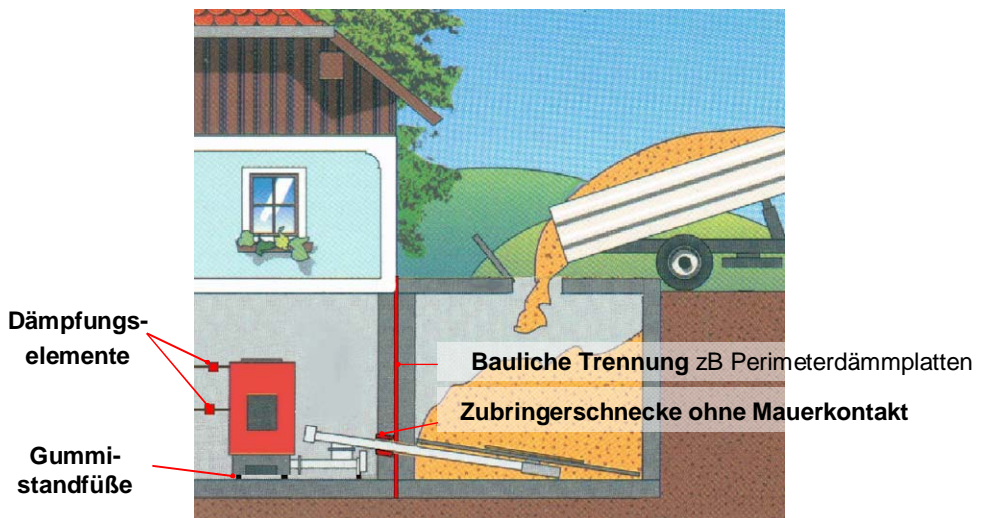
optimale Netzmerkmale

- **hohe Temperaturspreizung** / mindestens 30 °C
- **Rücklauftemperatur** im Netz überwiegend unter 40 °C
- **hydraulische Einregulierung** der Heizkreise beim Wärmeabnehmer
- **weniger als zwei Laufmeter** Trassenlänge pro kW Abnahmeleistung
- Projekte mit mehr als zwei lfm Trassenlänge pro kW nur mit gut geplanten **Pufferspeicherlösungen** - geringere **Netzbetriebsstunden**
- **sehr gut gedämmte Nahwärmeleitungen** – kleine **Leistungsquerschnitte**



Kellerartiger Anbau mit Körperschallschutz

Einfache Beschickung über Fallschacht



Finanzierung von Contracting-Projekten

erfolgt durch 15 bis 25 % **Eigenmittel** der Betreiber
Investitionsförderungen (meist 30 %) und **Anschlussgebühren**

Erlös je Srm **Weichhackgut** mind. €18,-- exkl. USt.
Wartungs- und Betreuungsarbeiten
nach Maschinenring-Stundensätzen ca. €10,-- / Std.

Laufender Gesamtwärmepreis:
€60,-- bis 75,-- exkl. USt. pro MWh

Einmalige Anschlusskosten:
pro kW exkl. USt.

Grundpreis: €18,-- bis €22,--/kW und Jahr

Arbeitspreis: €49,-- bis 58,--/MWh

Messpreis: €9 - 12,--/Monat

€180,-- bis 260,-- bei Altbauten

€240,-- bis 380,-- bei Neubauten

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Kalkulationsgrundlagen:

- Es wird ein **statisches Investitionsrechenverfahren** mit einfachem Zinsansatz für die Periode eines Wirtschaftsjahres verwendet.
- **Abschreibungs- und Instandhaltungssätze** orientieren sich an der VDI 2067, einschlägige ÖNORMEN sowie an Erfahrungswerten von bereits in Betrieb befindlichen Anlagen.
- Die Preise für technische Anlagen und Geräte, sowie Baupreise und Dienstleistungen werden ständig aktualisiert.

Holzenergie-Mikronetzprojekt Holzhausen 100 kW

Abnehmer	Jahr	Heizlast	Vollaststd.	Anschluss- gebühr	Übergabestation
Haus 1	1	20	1400	280,00	3.400,00
Geschoßwohnbau	1	35	1400	250,00	3.600,00
Haus 2	1	10	1400	300,00	3.200,00
Gemeindeamt und Schule	1	45	1300	250,00	3.800,00

Investitionskosten

exkl. USt.

100 kW Biomassekesselanlage mit Raumaustragung und Anlagenmontage	22.000.-
Installation mit 3000 l Puffer wasserseitig und elektrisch	12.000.-
Heizraumadaptierung, Lagerraumanbau	15.000.-
Kaminsanierung	4.200.-
Übergabestationen	14.000.-
Wärmezähler	2.000.-
Nahwärmenetz 120 m	12.500.-
Eigenleistung ca. 800 h	7.200.-
Projektmanagement und Betreuung	2.500.-
<hr/> Summe	<hr/> 91.400.-

Finanzierung

Anschlusskosten	110 kW	x	260,00 /kW	28.600.-
Übergabestationen	4	x	3.500,00.-	14.000.-
Eigenmittel mind. 15 %				21.380.-
Förderung	30%	max.	1.200,00 €/kW	27.420.-
Fördersatz effektiv	30%			
<hr style="border: 1px solid black;"/>				
Summe				91.400.-

Brennstoffeinsatz

Abnahme	110 kW			
Nutzwärmeerzeugung	110 kW	x	1.359 Vollaststd.	149.500 kWh
Leitungsverluste	16 W/m	120 m	5.600 Betriebsstd.	10.752 kWh
Netzverluste	7%			
Jahresnutzungsgrad	80%			
Brennstoffwärmeeinsatz				200.315 kWh
Hackgut	Klasse I		750 kWh/Srm	
Hackgutzukauf			750 kWh/Srm	
Brennstoffmenge				267 Srm
Anteil pro Srm Hackgut 80,07 €/Srm				

Betriebskosten ohne AfA

Betriebskosten pro Jahr	2.365.-
Brennstoff	267 Srm á 18,00.- 4.806.-
Hackgutzukauf	0 Srm á 14,00.- 0.-
<hr/>	
Gesamtkosten	7.171.-

Wärmepreiserlöse

Grundpreis pro Jahr	20,00 /kW	x	110 kW	2.200.-
Arbeitspreis	55,00 €/MWh	x	149,50 MWh	8.223.-
Messpreis jährlich	120,00	x	4 Anschlüsse	480.-
<hr/>				
Gesamtertrag				10.903.-



Regelbetriebsjahr

Einnahmen	Netto	USt.	Ausgaben	Netto	Vorsteuer
Anschluss	-	-	Investitionen	-	-
Übergabestationen	-	-			
Wärmeerlöse	10.903	2.181	AfA nach Inbetriebnahme	2.405	
			Brennstoffeinsatz	4.806	577
			<i>Stromaufwand</i>	385	77
			Bürobedarf/Abrechnung	350	70
			Kehrkosten - 3 mal/Jahr	150	30
			Anlagenwartung	300	
			Gebühr/Störungsüberwachung	40	8
			Reparaturen/Zählereichung	941	188
			Heizraummiete	-	-
			Steuerberater	200	40
			Anstellung	-	-
				-	-
			Versicherung	54	11
<hr/>					
Einnahmen	10.903	2.181	Ausgaben	9.631	1.001
			Vorst. Übersch.		-1.180
			Gewinn/Verlust	1.272	



Bisherige Erfahrungen von realisierten Holzenergie-Contracting Projekten bis Oktober 2006

- Es konnten **175** Objektwärmeversorgungen und Mikronetze mit insgesamt **17.300 kW** Abnahmeleistung realisiert werden.
- **Bandbreite** der abgenommenen **Wärmeleistung** pro Projekt:
40 bis 300 kW
- Aufteilung:
 - **69 Objektwärmeversorgungen** (ist mit ein bzw. zwei eigenständigen Gebäuden definiert)
 - **106 Mikronetze** (ist mit mind. drei eigenständigen Gebäuden definiert); Versorgung von meist vier bis acht Gebäuden

Abnehmerstruktur der versorgten Objekte:

86 Projekte: Gemeindegebäude (Gemeindeamt, Kindergarten, Volksschule, Mehrzweckhalle, Feuerwehr, Gemeindewohnungen,...), sonstige öffentliche Gebäude

57 Projekte: Geschoßwohnbauten ab vier Wohneinheiten

41 Projekte: Gewerbe, Dienstleistung, Tourismus

22 Projekte: Einmietung der Betreibergruppe in Geschoßwohnbauten

Einmalige Anschlusspreise pro kW exkl. USt.:

bei Altbauten €180,- bis 260,-

bei Neubauten €240,- bis 380,- zzgl. der Wärmeübergabestation bei Mikronetzen

Wärmepreise exkl. USt:

Grundpreis: €18,- bis 22,- / kW und Jahr

Arbeitspreis: 4,9 bis 5,8 Cent / kWh

Messpreis: €9,- bis 12,- / Zähler und Monat

Gesamtwärmepreis: 6,2 bis 7,5 Cent / kWh

Rechtsformen der Betreibergesellschaften:

- 89 Gesellschaften bürgerlichen Rechts
- 66 Einzelunternehmer
- 6 Vereine
- 1 Kommanditerwerbsgesellschaft
- 8 Genossenschaften mit beschränkter Haftung
- 5 Betriebsführermodelle (Investition von Gemeinde)

Mitglieder pro Gesellschaft:

zwei bis zehn bäuerliche Betriebe (meist **drei** bis **fünf**)

Hackgutpreiserlöse für die Landwirte:

€18,-- bis 22,-- (exkl. 10 bzw. 12 % USt.) pro m³ Qualitäts-Waldhackgut
(laut ÖNORM M 7133)



Investitionen:

Gesamtinvestitionsvolumen dieser 175 Projekte:

€11,5 Mio. exkl. USt.

Spezifische Projektinvestitionskosten / kW Abnahmeleistung:

€665,-- / kW exkl. USt.

Investitionsförderung pro Projekt:

Objektwärmeversorgungen max. **30 %**

Mikronetze max. **40 %** der Nettoinvestitionssumme

Hackguteinsatz:

Insgesamt werden dabei jährlich **49.600 m³** bäuerliches Waldhackgut eingesetzt, was einem Ersatz von **3,8** Mio. Liter Heizöl EL entspricht (das sind rund **126** Tankzüge à **30.000** Liter)



Ist die Hackguterzeugung aus dem Bauernwald wirtschaftlich?

Annahme: 1 fm Faserholz kostet €33,60 (inkl. 12 % USt.)

1 fm Faserholz \approx 2,5 Srm Qualitätshackgut

Erlös für 1 Srm = €24,00 inkl. USt.

Beispiel (inkl. 12 % USt.):

1 fm Faserholz:	€ 33,60
Hackkosten für 2,5 Srm (externer kranbeschickter Lohnhacker, € 3,0 / Srm inkl. USt.)	€ 7,50 *
Arbeits- u. Maschineneinsatz Hackholz- u. Hackgutmanipulation für einen fm	€ 7,--
<hr/>	
Kosten für die Erzeugung von 2,5 Srm Hackgut	€ 48,10

* bei größeren Mengen und optimaler Logistik auch billiger möglich



Zusammenstellung

Kosten für die Erzeugung von 1 Srm Hackgut	€ 19,24
Erlös pro Srm	€ 24,--
<hr/>	
Gewinn pro Srm	€ 4,76

Kosten eines Gesellschafter-Anteiles für ein Holzenergie-Contracting-Projekt für einen Srm: € 45,-- bis 100,-- , dh **durchschnittlich € 72,50**

Das entspricht bei den Kosten eines Anteiles von € 72,50 einer **Verzinsung von 6,6 % pro Jahr** – indexgesichert auf 15 Jahre Laufzeit.

Stand: Februar 2008



Projekte initiiert von



Beratungsgesellschaft für Holzenergiesysteme
A-8160 Weiz • Florianigasse 9
<http://www.holzenergie.net>



dezentral - nachhaltig

in Partnerschaft mit



Stand: Oktober 2007

187 Projekte mit einer Leistung von
ca. **19 MW** und einem Investitionsvolumen
von **€ 12,6 Mio.** exkl. Ust.
Der Waldhackguteneinsatz von **55.000 m³**
ersetzt jährlich **4,2 Mio.** Liter Heizöl EL.

● **In Betrieb:**

1 Dechantkirchen, 2 Rachau, 3 Rinegg, 4 Söchau, 5 Blumau, 6 Breistein, 7 Fürstenfeld, 8 Breitegg, 9 Leithen, 10 Jan, 11 Frauenburg, 12 Floing, 13 Passail,
14 Staudach, 15 Mixnitz-Heuberg, 16 Turnau, 17 St. Radegund, 18 Kleinölk, 19 Großsteinbach, 20 Bruck/Mur, 21 Neudau, 22 Perchau, 23 St. Nikolai, 24 Wolfessee,
25 Groß Hartmannsdorf, 26 Mitterndorf, 27 Loipersdorf, 28 Heimschuh, 29 Adnach, 30 Obergroßau, 31 Götsberg, 32 Krotendorf, 33 Blumau, 34 Hainersdorf,
35 Wolfersberg, 36 St. Margarethen / R., 37 Fenzlitz, 38 Kumberg, 39 Judendorf-Strasengel, 40 Nestelbach, 41 Wellendorf, 42 Parschlug, 43 Turnau, 44 Blumau,
45 Vorau, 46 Neudorf, 47 Großölk, 48 Priching, 49 Hartberg Stadt, 50 Eickhögl, 51 Walkersdorf, 52 Ottenndorf, 53 Wellendorf, 54 Breitenau, 55 Großöbming,
56 Oberdorf, 57 Lötendorf, 58 Ratschendorf, 59 Parschlug II, 60 Frankenberg, 61 Leubing, 62 Hengsberg, 63 St. Margarethen / P., 64 St. Radegund, 65 Pernegg,
66 Pischelsdorf, 67 Jabel I, 68 Jabel II, 69 Buch-Geselsdorf, 70 Semtsch, 71 Is II, 72 Bruck/Mur I, 73 Zwerning, 74 Laibitzthal, 75 Groß St. Florian, 76 Schattberg,
77 Kleinleibschberg, 78 Sinabekirchen, 79 Stainz bei Straden, 80 Ottenndorf II, 81 St. Lorenzen bei Schelling, 82 Itzthal, 83 Edelbach, 84 Ludersdorf, 85 Frannach,
86 Kapfenstein, 87 Holzstetten I, 88 Ebersdorf, 89 Pöchl, 90 Flornberg, 91 Wagner, 92 Thörl II, 93 Grafendorf, 94 Parschlug III, 95 Rottegg, 96 Neudau II,
97 Bad Waltersdorf, 98 Pusternwald, 99 Eppenstein, 100 Hitzendorf, 101 Eberschachen, 102 Nestelbach-Graz, 103 Döllach, 104 Übersbach, 105 Kumberg II,
106 Schöllbach, 107 Judenberg, 108 Loipersdorf IV, 109 Weilenbach, 110 Peesen, 111 Hof bei Straden, 112 Hochstadl, 113 Übelstein, 114 Kumberg III,
115 Feining-Höföbach, 116 Straden, 117 Untermarkt, 118 Stainz LW-Schule, 119 Aiglm, 120 Ritzmannsdorf, 121 Thegling, 122 St. Katharin a. d. L., 123 Flatschach,
124 Mitterleitz, 125 Deutschleitz, 126 Kalsdorf, 127 Thörl III, 128 St. Stefanhöhl, 129 Kain am Zitzitz, 130 St. Ruprecht/Murau, 131 Hainersdorf, 132 Gloggen,
133 Thörl, 134 Kühniesen, 135 Empersdorf, 136 Leitznitz, 137 Mönichwald, 138 Leitersdorf, 139 Nestelbach/IV, 140 Haslau, 141 Naas, 142 Hohenbrugg, 143 Stambach, 144 Krumegg, 145 Kammern, 146 Dürntal, 147 Mortansch II, 148 Raabau, 149 Unzmarkt,
150 Neudorf/II, 151 Oberach, 152 Schlading, 153 Wörth, 154 Piching/T. II, 155 Piching/T. I, 156 Hart, 157 Waisenegg, 158 Schachen, 159 Pernegg III, 160 Loipersdorf V, 161 Übersbach II, 162 Großsteinbach II, 163 Eickhögl II, 164 Weintzen, 165 Itzthal,
166 Mitterleitz, 167 Vassoberg, 168 Tragöll, 169 Prälach, 170 St. Sebastian, 171 Krotbach, 172 St. Nikolai/S., 173 Örtzh, 174 Lassing, 175 St. Martin am Wöllmißberg, 176 Dechantkirchen II, 177 Schaffern, 178 Liebersdorf, 179 Am Ebegg, 180 Großradl,
181 Lindegg, 182 Ottenndorf V, 183 Limbach, 184 Großölk I, 185 Ratschendorf I, 186 Oberrentenbach, 187 Thannhausen.

● **In Planung bzw. in Bau - 39 Projekte** mit einer Leistung von ca. **4,2 MW**

Eröffnung 175. Holzenergie-Contracting Projekt in St. Martin am Wöllmißberg



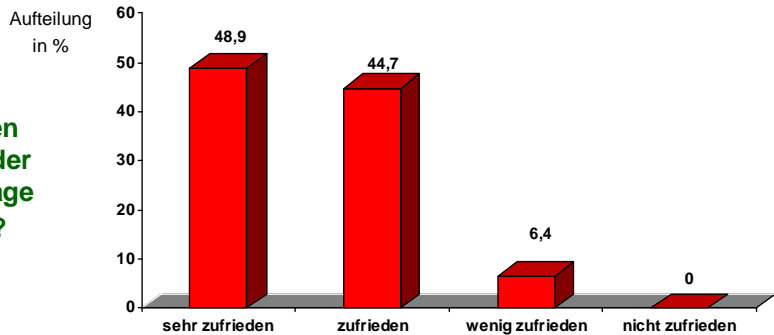
von links: DI Zwettler, Hr. Holzer, Bgm. Ing. Hansbauer, KADir. DI Eberl, LR Seiting, Ing. Lammer, Obm. Pretterhofer



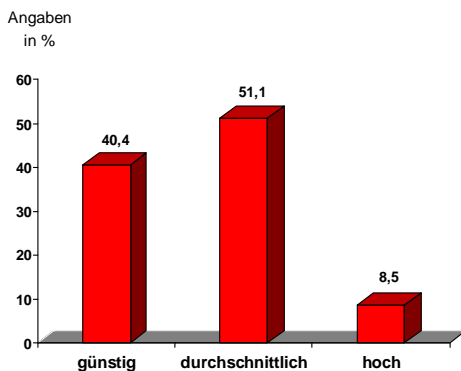
Kundenbefragung bei Holzenergie-Contracting Projekten in geförderten Geschoßwohnbauten

In der Heizsaison 2005/2006 wurden **47 Bewohner** von geförderten Geschoßwohnbauten mit **Hackgutanlagen in den Kellerräumen** hinsichtlich der Zufriedenheit, etwaiger Lärm- oder Staubprobleme, Bewertung der Heizkosten, etc. befragt.

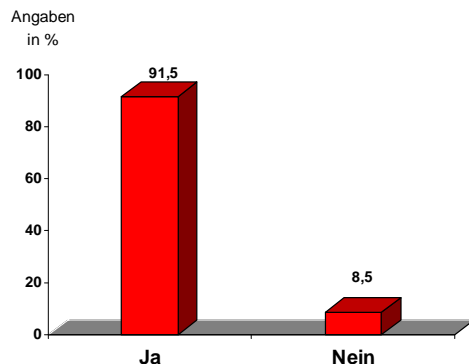
**Wie zufrieden
sind Sie mit der
Heizungsanlage
insgesamt?**



**Wie bewerten Sie die Höhe
der Heizkosten?**



**Würden Sie auch anderen
Bewohnern von Geschoßwohnbauten
eine Biomasseheizung empfehlen?**



Holzenergie-Contracting Ratschendorf

Bezirk Radkersburg

Versorgte Objekte

Volksschule, Feuerwehrhaus mit fünf Wohneinheiten, Gewerbebetrieb, zwei Wohnhäuser, Gemeindeamt



Daten zur Anlage

Wärmeabnahme 212 kW derzeit - Endausbau 245 kW

Jahresbedarf ca. 260 MWh

Brennstofflagerraum ca. 136 m³

Hackgutjahresverbrauch ca. 450 Srm

Anlagensystem 200 kW Unterschubfeuerung mit Knickarm-Raumaustragung

Anlagenbetreiber Wärmeliefergemeinschaft Nahwärme Ratschendorf GesbR



Holzenergie-Contracting Ratschendorf

Kostenstruktur (Preise exkl. USt.)

Investitionskosten	€ 138.000,--
Technische Anlage	€ 36.000,--
bauliche Maßnahmen	€ 27.000,--
Elektro- und Heizungsinstallation	€ 52.000,--
Nahwärmeleitung 250 m	€ 23.000,--
Anschlusspreis pro kW	€ 182,--
Grundpreis pro kW und Jahr	€ 15,--
Arbeitspreis pro MWh	€ 47,20
Messpreis pro Zähler u. Monat	€ 8,--



Unterirdischer Heiz- und Lagerraum,
Geräteschuppen mit Abgang



Holzenergie-Contracting Übersbach

Bezirk Fürstenfeld

Versorgte Objekte

Gemeindeamt mit Kindergarten, Feuerwehrhaus,
Gemeindehaus mit fünf Wohneinheiten,
Gewerbebetrieb mit sechs Wohneinheiten,
Gewerbebetrieb mit vier Wohneinheiten,
Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Schweinestall



Gemeindeamt Übersbach

Daten zur Anlage

Wärmeabnahme	143 kW
Jahresbedarf	ca. 195 MWh
Brennstofflagerraum	ca. 200 m³
Hackgutjahresverbrauch	ca. 390 Srm
Anlagensystem	150 kW Unterschubfeuerung mit 6 x 6 Knickarm-Raumaustragung
Anlagenbetreiber	Wärmeliefergemeinschaft Übersbach



Holzenergie-Contracting Übersbach

Kostenstruktur (Preise exkl. USt.)

Investitionskosten	€ 98.000,--
Technische Anlage	€ 27.000,--
bauliche Maßnahmen	€ 25.000,--
Elektro- und Heizungsinstallation	€ 29.000,--
Nahwärmeleitung 250 m mit Übergabestationen	€ 17.000,--
Anschlusspreis pro kW	€ 200,--
Grundpreis pro kW und Jahr	€ 16,--
Arbeitspreis pro MWh	€ 49,--
Messpreis pro Zähler u. Monat	€ 8,--



Heizraum mit Brennstofflager



Holzenergie-Contracting Ottendorf II

Bezirk Fürstenfeld

Versorgte Objekte

16 Geschößwohnbaueneinheiten



Mietkaufwohnungen,
4 Blöcke mit je 4 Wohneinheiten

Daten zur Anlage

Wärmeabnahme	93 kW
Jahresbedarf	ca. 135 MWh
Brennstofflagerraum	ca. 35 m ³
Hackgutjahresverbrauch	ca. 270 Srm
Anlagensystem	100 kW Unterschubfeuerung mit Drehfeder-Raumaustragung Ø 5 m
Anlagenbetreiber	Nahwärme Ottendorf WärmeliefersbR

Holzenergie-Contracting Ottendorf II

Kostenstruktur (Preise exkl. USt.)

Investitionskosten	€ 32.200,--
Technische Anlage	€ 19.000,--
bauliche Maßnahmen	€ 10.000,--
Elektro- und Heizungsinstallation	€ 1.500,--
Planung und Betreuung	€ 1.700,--
Anschlusspreis pro kW	€ 254,35
Grundpreis pro kW und Jahr	€ 15,99
Arbeitspreis pro MWh	€ 49,42
Messpreis pro Zähler u. Monat	€ 8,72



Seitlich angebauter Bunker
bzw. Edelstahlkamin

**Wenn wir wollen,
dass alles so bleibt,
wie es ist,
ist es nötig,
dass sich alles verändert.**

**Giuseppe Tomasi di Lampedusa
(1896 – 1957)**